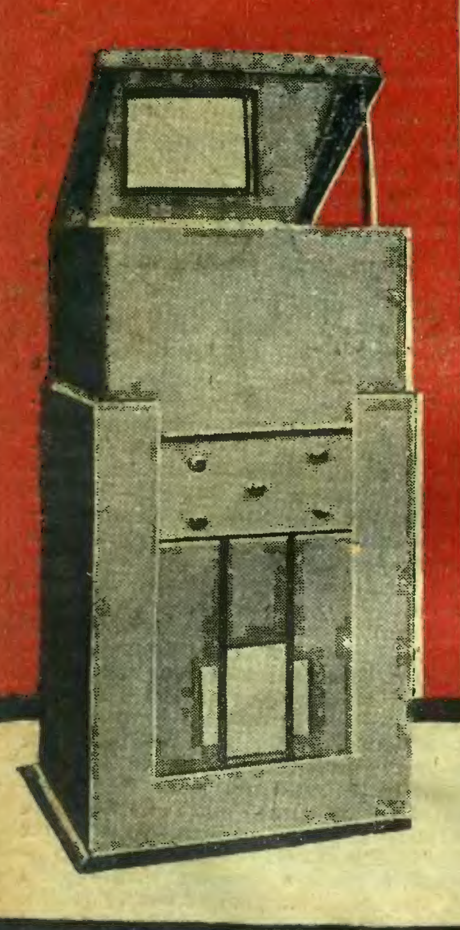
РАДИО ФРОНТ



Развитие высококачественного телевидения



ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ

Июнь 1935 № 11

„Радиофронт"

орган Центрального совета Осоавиахима СССР и Всесоюзного радиокомитета при СНК СССР

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ

Редколлегия: Любович А. М., проф. Хайкин С. Э., Полуянов П. А., Чумаков С. П., инж. Шевцов А. Ф., инж. Барашков А. А., Исаев К.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.
Телефон Д 1-98-63.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОДПИСЧИКАМ И ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА „РАДИОФРОНТ"

Продолжается подписка на журнал „Радиофронт".

Подписная цена: 6 мес.—6 руб., 3 мес.—3 руб.

Подписка принимается с текущего месяца всеми отделениями Союзпечати и непосредственно издательством Жургазоб'единения.

Почтовые переводы направлять по адресу: Москва, Страстной бул., д. № 11, Жургазоб'единение.

В последнее время многие подписчики пересылают деньги в адрес редакции, а не в издательство, благодаря чему задерживается высылка журнала по подписке. **ДЕНЬГИ, ПЕРЕСЫЛАЕМЫЕ ДЛЯ ПОДПИСКИ, СЛЕДУЕТ НАПРАВЛЯТЬ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА, А НЕ В РЕДАКЦИЮ.**

„РАДИОЧАС" — передачу для радиолюбителей слушайте по 4, 10, 16, 22 и 28 числам каждого месяца. „РАДИОЧАС" передается по радиостанции РЦЗ (волна 1 107 метров) в 22 ч. 25 м.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ИЮНЬ 1935

РАДИО ФРОНТ

№ 11

IX ГОД ИЗДАНИЯ

ВЫХОДИТ 2 РАЗА В МЕСЯЦ

ОРГАН ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА И ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР

ГЛАВНОЕ ТЕПЕРЬ В КАДРАХ

В феврале 1931 г. вождь нашей партии т. Сталин дал исторический лозунг: «техника в период реконструкции решает все». В этом боевом, мобилизовавшем миллионы, лозунге — целая эпоха, целый этап подлинно героической борьбы. Под этим лозунгом трудящиеся нашей страны дрались за создание мощной передовой индустрии, вооружали промышленность передовой техникой.

Быстро росли оснащенные новейшей техникой предприятия, быстро росли кадры — замечательное поколение первой пятилетки. Борясь за выполнение сталинского лозунга, мы добились превращения нашей страны в передовое индустриальное государство.

Создана широчайшая техническая база, пройден замечательный период развития. Теперь страна поднялась на новую, более высокую ступень развития, перешла в более высокий класс работы и жизни.

Что же сейчас является для нас главным?

«Раньше мы говорили, что «техника решает все». Этот лозунг, — сказал в своей майской речи т. Сталин, — помог нам в том отношении, что мы ликвидировали голод в области техники и создали широчайшую техническую базу во всех отраслях деятельности для вооружения наших людей первоклассной техникой. Это очень хорошо. Но это далеко и далеко недостаточно. Чтобы привести технику в движение и использовать ее до дна, нужны люди, овладевшие техникой, нужны кадры, способные освоить и использовать эту технику по всем правилам искусства... Вот почему старый лозунг — «техника решает все», являющийся отражением уже пройденного периода, когда у нас был голод в области техники, — должен быть теперь заменен новым лозунгом, лозунгом о том, что «кадры решают все». В этом теперь главное» (Сталин).

Кадры решают все! Это должны осознать все работники культурного фронта и в особенности радио.

Именно на радиофронте в не меньшей степени, чем где-либо, чрезвычайно остро стоит вопрос о кадрах, выращивании и воспитании их.

Именно в области радио мы нередко встречаемся с бюрократическим, бездушным отношением к кадрам, к живому человеку.

Армия радиоработников растет с каждым годом. Она пополняется новыми и новыми отрядами молодежи. Кадры — это самый ценный и самый решающий капитал радио.

Задача сейчас состоит в том, чтобы в ответ на призыв вождя начать упорную борьбу за подготовку и выращивание кадров, обеспечить внимание, любовное отношение к этим творческим силам.

В своей майской речи т. Сталин со всей резкостью подчеркнул, что «техника без людей, овладевших техникой, мертва. Техника во главе с людьми, овладевшими техникой, может и должна делать чудеса».

Разве не мало у нас людей, стоящих у руля радиотехники или имеющих к ней непосредственное отношение, но не овладевших по настоящему ею?

Комсомольский радиопоход

Комсомольцы завода им. Орджоникидзе проводят радиопоход. Бригады радиоработников раз'езжаются в различные районы страны, где будут устанавливать и ремонтировать „малые политотдельские" радиостанции. В походе занято 50 человек.

РАДИОВЕЛОПРОБЕГ

Большой радиовелопробег организуют комсомольцы Академии связи им. т. Подбельского (Москва). Одновременно по 5 маршрутам:—Крым, Киев, Уфа, Астрахань, Петрозаводск—двинутся велосипедисты, на машинах которых будут установлены радиопередатчики. В Москве выделяется мощный радиоузел, через который будет осуществляться связь с участниками пробега. Старт намечен на 15 июля.

ПЕРВЫЕ ШАГИ

Ростовский н/Д радиокомитет разработал план массовых мероприятий по развитию радиолюбительской работы в крае. Среди основных мероприятий—проведение лекций, докладов и бесед, популяризирующих вопросы радио; организация семинаров по подготовке кружководов; издание популярных брошюр, схем и плакатов по радиотехнике; проведение радиовыставок и конкурсов, стимулирующих дальнейший технический рост радиолюбителей.

В центре края — Ростове—будет организован краевой показательный радиокабинет, хорошо технически оснащенный. Радиотехкабинеты должны быть созданы и в основных районах края, в частности в Краснодаре, Майкопе, Шахтах, Таганроге.

Организуются комиссии по приему радиоминимума.

Стоит ли доказывать, что эти люди оказываются бессильными полностью использовать радиотехнику на службу социалистическому строительству. Стоит ли говорить о том, что техника в их руках мертва.

В подготовке, выращивании кадров радио громадное значение имеет радиолюбительское движение. Ни для кого не секрет, что любительское движение является прекрасной школой подготовки кадров радистов, школой массовых экспериментов.

Кто, как не радиолюбители, преобладают в числе техников и заведующих узлами?

Кто, как не любители, составляют основной контингент радистов, работающих на колхозных полях с малыми политотдельскими?

Кто наконец, как не энтузиасты коротковолнового дела — любители, несут радиовахту в Арктике, в полярных экспедициях?

Значительная часть массовых кадров радистов — это вчерашние или сегодняшние радиолюбители. И в этом нет ничего удивительного. Это вполне нормальный и законный процесс профессионализации, роста новых радиотехнически грамотных кадров радио, выдвижения их на боевые участки радиосвязи.

Задача радиоорганизаций на местах и в первую очередь комитетов вещания, а также и органов Осоавиахима состоит в том, чтобы обеспечить непрерывный рост кадров радистов из радиолюбительской среды. Радиолюбительство — одна из форм воспитания кадров для радио. И надо всячески развивать это массовое добровольное движение в нашей стране.

Местные комитеты радиовещания и организации Осоавиахима несут теперь непосредственную ответственность за состояние радиолюбительства. Помня об этой ответственности, эти организации должны повседневно заботиться о радиолюбительстве. Надо обеспечить все возможности для роста радиолюбительства, для его воспитания. Создание постоянно работающих радиокабинетов, радиоконсультаций, неустанная забота о работе радиокружков — все это будет способствовать не только вовлечению новых кадров в любительские ряды, но и росту, совершенствованию имеющихся. Нужно разработать развернутую программу развития радиолюбительства в крае, области, районе. Каждый комитет вещания и организация Осоавиахима должны иметь такие планы.

В области радио у нас очень немного кадров, хорошо знающих радиотехнику. И мы должны высоко ценить каждого радиоспециалиста, каждого радиотехнически грамотного любителя, помня замечательные слова т. Сталина:

«...Если мы хотим изжить голод в области людей и добиться того, чтобы наша страна имела достаточное количество кадров, способных двигать вперед технику и пустить ее в действие, — мы должны прежде всего научиться ценить каждого работника, способного принести пользу нашему общему делу».

Главное внимание в радиолюбительской работе нужно обратить сейчас на РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ РОСТ каждого радиолюбителя.

Плох тот радиолюбитель, который, построив радиоприемник, почил на лаврах, удовлетворяется кручением ручек, не растет технически, не вооружает себя новой техникой.

Радиолюбитель-общественник, являющийся активным борцом за радиофикацию страны, должен изо дня в день работать над повышением своего радиотехнического уровня, ни на минуту не забывая, что «техника без людей, овладевших техникой, мертва».

Радиотехника обладает исключительными возможностями. И те радиолюбители, которые смогут в совершенстве овладеть радиотехникой, будут действительно делать чудеса.

Майская речь т. Сталина — программный документ, ярчайшая веха на пути строительства социализма. Работники радио должны сделать все необходимые выводы из этой речи.

«Кадры решают все!» «Техника без людей, овладевших техникой, — мертва!»

Пусть эти сталинские слова осознает каждый руководитель радио, радиоспециалист, радиолюбитель и на призыв вождя ответит упорной борьбой за выращивание и подготовку кадров, любовным отношением к этим творческим силам, решительным штурмом техники.

У РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ НОВОСИБИРСКА

КОРОТКОВОЛНОВАЯ РАДИОЭСТАФЕТА

27 мая в Новосибирске редакция „Радиофронта" провела совещание актива радиолюбителей по вопросам перестройки руководства радиолюбительством. Радиолюбители выдвинули ряд требований новому руководству—комитету радиовещания. В ответ на это председатель комитета **т. Пельдема** взял ряд обязательств по развертыванию радиолюбительской работы.

В ближайшее время в Новосибирске будет открыт радиокабинет с ежедневной техконсультацией и рабочими столиками для любителей. Подробно жизнь новосибирских радиолюбителей будет описана в следующих номерах „Радиофронта".

30 мая редакция „Радиофронта" провела перекличку пяти городов Западной Сибири и Урала. Перекличка проходила на любительских радиостанциях Новосибирска (коротковолновик т. Татаров U9AM), Омска (т. Медведев U9AV), Томска (т. Кашкин U9AB), Свердловска (т. Козловский U9MJ) и Челябинска (т. Туч U9MC). Перекличка пяти городов, которая проводилась и телефоном и телеграфом, показала большие технические возможности для организации уверенной и постоянной связи на дальнее расстояние и в неблагоприятных атмосферных условиях района.

Перекличка вызвала большой интерес не только среди коротковолновиков, но и среди радиолюбителей длинноволновиков, привлеченных к участию в перекличке. Во время переклички города широко обменялись опытом своей работы и единодушно выдвинули предложение чаще проводить такие переклички во всех районах Советского союза.

Радиограмма об итогах переклички, переданная из Новосибирска через радиолюбительскую цепочку в ночь на 31 мая, 31 мая утром была доставлена в редакцию „Радиофронта" коротковолновиком т. Байкузовым U3AG. В ближайшем номере „Радиофронта" будут напечатаны подробные материалы переклички.

Ш.

„КОЛУМБ РАДИОТЕХНИКИ"

7 мая в ознаменование 40-летнего юбилея со дня изобретения радио А. С. Поповым Всесоюзный радиокомитет, Наркомсвязи и Политехнический музей провели торжественное заседание.

В лекционном зале Политехнического музея собрались работники центрального вещания, ВРК, Наркомсвязи, фабрично-заводских узлов, радиолюбители, представители радиозаводов и печати.

* * *

— Александр Степанович Попов получил на свои работы от царского правительства 300 руб. Сопоставьте эту жалкую цифру с многими миллионами рублей, которые затрачивают только ВРК, Наркомсвязи и Наркомтяжпром на экспериментальные работы по радио и телевидению в 1935 г.

Целых 22 года радио буквально прозябало. Царские правители не были заинтересованы в его широком развитии.

Только после Октябрьской революции радио начало развиваться быстрыми темпами. И результаты теперь видны каждому.

Сейчас мы имеем самое мощное радиовещание. Советские радиостанции вещают на 62 языках. Нашу 500-киловатную станцию им. Коминтерна слышит значительная часть Союза, ее слушают в Европе. Победы радио в Стране советов огромны.

У нас немало и недостатков. Они есть и в научной работе, и в радиофикации, и в вещании. Но мы располагаем всеми предпосылками для изжития их, для достижения новых успехов, потому что советское правительство, наша партия и лично т. Сталин уделяют чрезвычайно много внимания вопросам радио.

Таким кратким вступлением открыл торжественное заседание председатель ВРК при СНК СССР т. Керженцев.

ПУТЬ А. С. ПОПОВА

В президиуме — академик Миткевич, председатель Всесоюзного радиокомитета т. Керженцев, профессор Лапиров-Скобло, зам. наркомсвязи Иван Павлович Жуков, радист «Челюскина» Эрнест Теодорович Кренкель, строители станции им. Коминтерна, награжденные правительством, — Минц и Романовский и др.

На трибуне—академик Миткевич.

Он рассказывает о жизненном и творческом пути Попова. На ярких примерах он показывает, каким упорством и энергией обладал Александр Степанович, какое колоссальное значение имеет для нас это великое изобретение.

— Изобретение радио есть результат исключительно огромных изыскательных работ. Каждый шаг Александра Степановича — это большой творческий путь, это новое и новое открытие.

— Можно, — заканчивает академик Миткевич, — без преувеличения назвать Александра Степановича Колумбом радиотехники!

ОТ КОГЕРЕРА К 500-КИЛОВАТКЕ

Профессор Лапиров-Скобло начал свой доклад с самой первой трансатлантической передачи из Англии в Америку.

Дальше он в последовательном порядке раскрывает перед аудиторией всю историю развития радио за границей и у нас.

Лапиров-Скобло напоминает о первом использовании радио В. И. Лениным 9 ноября 1917 г. и затем 12 ноября того же года, когда было передано воззвание Совета народных комиссаров о мире, о создании нового правительства и т. д.

Всем известно, какое значение придавали тт. Ленин и Сталин радиосвязи.

15 октября 1919 г. В. И. Ленин писал в Реввоенсовет: «Для южного фронта нужны полевые радиостанции... Этого требует Сталин».

Владимир Ильич интересовался мельчайшими деталями работ по радио.

Вспоминая об отдельных интересных датах, Лапиров-Скобло раскрывает последовательный рост радио в стране ...1919 г. Ртутный выпрямитель профессора Вологдина. 1920 г. Проектируются машины высокой частоты. Профессор Вологдин строит первый в Советском союзе тиратрон. 1921 г. В Казани строится первый ламповый передатчик. Закладывается Московская радиотелеграфная станция.

1922 год — решающий год советской радиотехники. Тогда был создан Трест заводов слабого тока. В 1923 г. об'единяются все технические радиосилы. 1924 год кладет начало нашему радиовещанию.



Президиум торжественного заседания в Политехническом музее. Слева направо: Лапиров-Скобло, председатель ВРК т. Керженцев, зам. наркома связи И. П. Жуков, проф. Минц, т. Романовский и др.



Академик Миткевич делает доклад о работах Попова

В 1925 г. работает радиовещательный передатчик ($1^1/_2$ квт) в Харькове. В 1927 г. начинают развиваться короткие волны.

И дальше идет рост и рост! Огромная территория Советской страны покрывается густой сетью радиосвязи.

— В СССР, — говорит Лапиров-Скобло, — насчитывается 3 400 телеграфных и телефонных радиопередатчиков, кроме судовых и политотдельских. 163 из этого числа имеют мощность больше одного киловатта.

ДВА ПУТИ

В заключение он указывает на огромную роль радио на всех участках социалистического строительства: в авиации, на транспорте, для обороны страны, для завоевания Арктики, для культурно-политического воспитания миллионов трудящихся.

— У них, за рубежом, радио является источником дохода, средством одурачивания рабочего класса, средством эксплоатации.

У нас, в СССР, радио служит делу социализма, делу построения нового, бесклассового общества.

Большие горизонты впереди! Для бурного расцвета радио налицо все возможности!

Говоря о перспективах развития радио, докладчик останавливается на развитии ультракоротких волн, телевидения и т. д.

Развернув перед аудиторией картину роста радиотехники в Советском союзе, рассказав об отдельных этапах, Лапиров-Скобло умолчал, к сожалению, о таком важном и большом факторе, двигающем вперед нашу радиотехнику, как радиолюбительство.

Более чем странная забывчивость!

Радиолюбительству исполнилось к 40-летию радио 10 лет. За это время тысячи радиолюбителей активно помогали организации радиосвязи, они были на аванпостах борьбы за развитие советского радио. Всюду — в Арктике, в строительстве станций, узлов — радиолюбитель является передовым человеком в развитии радиосвязи.

Об этом в юбилейный вечер надо было бы сказать!

Аплодисментами покрывает зал заключительное слово т. Жукова, закрывающего торжественное заседание.

— Побольше нам советских ПОПОВЫХ. Советская власть им даст дорогу, они найдут, куда приложить свой труд.

Нельзя не сказать и о выставке, организованной в Политехническом музее. При всем интересе она не показывает огромного роста радиотехники, не раскрывает отдельных этапов ее развития за эти 40 лет, со дня изобретения радио А. С. Поповым.

Лев Надин

Хотим сдавать радиотехминимум

Многие радиолюбители города Бердянска, особенно учащаяся молодежь, довольно хорошо знают радиотехнику; они строят себе радиоприемники современных, подчас довольно сложных конструкций, но вся беда, что эта работа проходит в одиночку.

Во всем городе имеется один только радиокружок при 2-й средней школе, который проводит массовую радиотехническую учебу. Радиолюбители-активисты имеют большое желание сдать нормы радиоминимума и получить значки. Некоторые из них хорошо подготовлены теоретически и практически, а многим еще нужно заняться учебой, но горе в том, что сдавать радиоминимум, так же как и учиться, негде. Не занимается этим вопросом и местный радиоузел. В результате мы в районе не имеем ни одного радиолюбителя, сдавшего радиотехминимум.

Сероштан

НОВОСТИ РАДИО

★ Главное управление Северного морского пути приступило к постройке под Москвой мощного коротковолнового радиоцентра для прямой связи с Арктикой. Радиостанция Московского радиоцентра будет иметь значительно большую мощность, чем радиостанция о. Диксон.

★ Исполнилось 7 лет существования Кронштадтского радиоузла. За этот период радиоузел технически окреп, превратился в мощную вещательную единицу. Лучшие работники радиоузла в связи с юбилеем премированы.

★ На волне 431,7 м начала работать Курская радиостанция. Первой ее передачей был специальный выпуск «Последних известий» для Арктики. Ответы об удовлетворительной слышимости Курского передатчика получены из Москвы, Смоленска, Калинина, Днепропетровска и других городов; получена также телеграмма, отмечающая хорошую слышимость с Игарки.

★ Институт водного транспорта разработал ультракоротковолновую приемо-передаточную радиостанцию для судов.

Радиостанция полностью автоматизирована: набрав номер на диске аппарата (подобного телефону), диспетчер сможет вызвать любое судно.

УСМО задерживает радиофикацию

Серпуховской радиоузел проводит летом массовую радиофикацию рабочих поселков и колхозов. Будут радиофицированы в течение лета Лукьяновский колхоз и кирпичный завод.

Для радиофикации пяти колхозов Серпуховского района подготовлена аппаратура, установлены столбы, для проводки нехватает только... проволоки. Управление связи Московской области вместо конкретной помощи узлу ограничивается обещаниями, хотя средства на материалы в УСМО переведены давно.

Хуже всего с радиофикацией на 2-й ситценабивной фабрике в совхозе «Большевик». Фабком и дирекция совхоза не хотят платить абонементной платы и поэтому имеющиеся радиоточки молчат.

Егорычев



Киев радиолюбительский

Ю. Добряков

Радиолаборатория Киевского промышленного института сыграла в радиолюбительской жизни Киева—столицы Украины—большую роль.

Радиолаборатория КПИ — это колыбель радиолюбительского движения на Украине. Где бы ни зарождалось любительство в 1927—1928 гг., оно консультировалось в этой лаборатории.

Здесь была построена первая в Киеве коротковолновая радиостанция R-1 КПИ. Сюда приходила учиться радиолюбительская молодежь, здесь шли споры о технике радио, вспыхивала индикаторная лампочка от очередного CQ...



Мы беседовали со старейшим киевским радиолюбителем, ныне руководителем радиолаборатории Индустриального института — т. Шапоренко. Он вспоминает годы зарождения любительства и рассказывает:

— Это был замечательный период нашей радиожизни. Работали горячо и, признаться, беспорядочно. С калейдоскопической пестротой проходили военизированные радиоманевры, приливы и отливы в радиокружок, споры, тэсты, лекции...

— А теперь?

— Теперь шумная радиолаборатория превратилась в учебную аудиторию теории радиотехники, где вся работа строится по академическому плану. Будущие командиры социалистического строительства должны быть радиограмотными людьми.

Останавливаясь на сегодняшних путях радиолюбительского движения, т. Шапоренко особо подчеркивает разрыв между техническим опытом старейших радиолюбителей и подрастающей молодежи.

Мой спутник не совсем прав. Я был на выставке детского технического творчества и видел там любопытные вещи.

Юные радиолюбители обладают неплохими радиознаниями. Они строят прекрасные радиоприемники, они красиво монтируют аппараты собственной конструкции.

Не так уж прост в монтаже РФ-1, но ребята справились и с этой конструкцией. Приемник выполнен с большой точностью, и он дает хорошие результаты.



Эти навыки дала политехническая школа. В Киеве много школьных радиокружков. И руководят ими не только специальные руководители из подготовленных радиолюбителей, но и преподаватели физики.

В 61-й школе радиокружок в основу своей работы положил освоение радиоминимума. Уже шесть кружковцев сдали программу на «отлично» и своими силами смонтировали приемник по схеме 1-V-1.

Прорабатывают радиоминимум и в 51-й школе. Здесь авторитет кружка поднялся так высоко, что администрация отвела для занятий кружка отдельную комнату и решила построить собственный радиоузел.

Больших успехов достиг радиокружок 20-й школы. Овладев радиоминимумом, ребята начали экспериментальную разработку собственных схем. В этих разработках за основу была принята схема ЭКР-10.

...Однажды в горком комсомола явился 14-летний пионер Толчинский и рассказал о работе радиокружка 37-й школы, о том, что ребята уже сдали радиоминимум, строят ламповые приемники.

Пионера спросили:

— Кто же руководит вашим радиокружком?

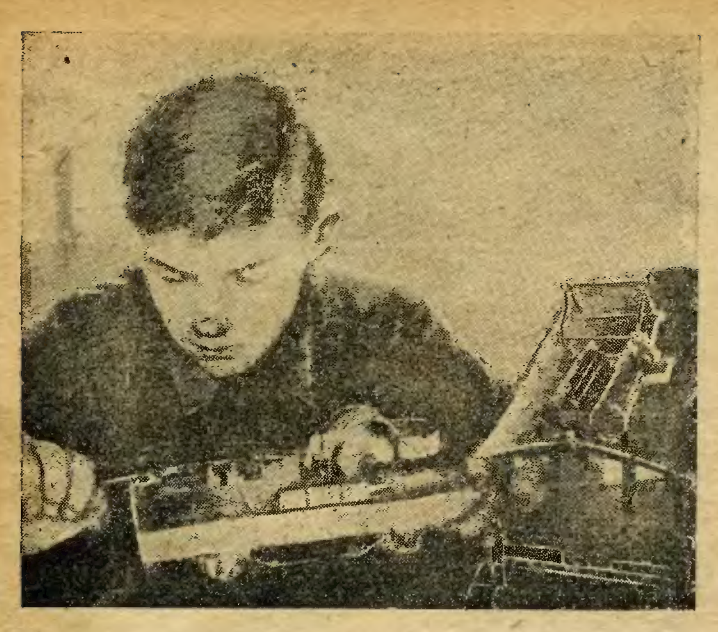
— Я и руковожу, — спокойно ответил Толчинский. — Об'ясняю им схемы, помогаю в практических занятиях. Если же встретится что-либо непонятное, обращаюсь к физику или в городскую радиоконсультацию.

Так растет молодое радиолюбительское поколение. Усилить этот рост с помощью опытных радиолюбителей, привлечь их к работе школьных радиокружков — такова ближайшая задача.

А таких людей в Киеве немало.



На слете радиолюбителей Дзержинского района (Москва). Слушают доклад о задачах радиолюбительства



Леня Ковыга — один из активистов радиолаборатории ЦДТС Таджикской ССР

Было время, когда «старички» отошли от радиолюбительской жизни. Они «закрыли на замок» свои знания, они экспериментировали для себя и не выпускали за стены свои творческие новинки.

Но комсомол развернул широкую радиотехническую учебу и подготовку к сдаче норм на значок «Активисту-радиолюбителю».

В «старичках» заговорило их «любительское самолюбие». Старые любители заинтересовались этим делом и стали сдавать радиоминимум. Эта форма вновь вовлекла в радиолюбительскую жизнь многих из них.

В Киеве 120 радиолюбителей получили значок и 70 из них пришли на слет значкистов.

На том слете присутствовал весь «цвет» Киева радиолюбительского. Оживленно были обсуждены итоги борьбы за почетный значок радиолюбителя и пути дальнейшей работы по внедрению радиотехнических знаний.

На слете еще раз подтвердилось, что немалое число старых радиолюбителей уже привлечено к работе низовых радиокружков. Старый коротковолновик т. Куликов создал в одной из школ кружок радистов, где преподает им азбуку Морзе. Испытанный конструктор т. Каган посвящает школьников в хитрости монтажа.

Хороших результатов достиг радиокружок деревообделочной фабрики им. Боженко, созданный радиоорганизатором т. Игнатовым. Кружок закончил проработку радиоминимума и приступил к конструкторской работе.

Здесь же на слете многие старые радиолюбители дали обязательство включиться в работу низовых радиокружков и передать свой опыт молодым радиолюбителям.

Через два дня после слета значкистами уже были организованы два новых радиокружка: на заводе им. Домбаля и в военных радиомастерских.

В кабинете технического директора Киевского радиозавода знакомимся с мастером сборочного цеха т. Загурняком. Это — старейший киевский радиолюбитель, один из первых коротковолновиков.

— Я знала Загурняка как хорошего мастера и общественника, — рассказывает сотрудница заводской многотиражки, — но однажды, придя к нему на квартиру, я увидела, что его «радиомасштабы» значительно больше тех, о которых я знала. Пестрые карточки, покрывавшие стены его комнаты, сначала показались мне детской забавой. Но когда мастер рассказал мне об их значении, я была поражена. Радиолюбитель Загурняк — значкист. Он также присутствовал на городском слете значкистов и тоже дал обязательство включиться в низовую радиолюбительскую жизнь.

И включился.

— Недавно состоялось первое собрание коротковолнового радиокружка, на котором я присутствовал, — рассказывает Загурняк. — Мы побеседовали об истории развития коротких волн, и рабочих это сильно заинтересовало. Мы их будем втягивать в это дело.

На примере т. Загурняка нам особенно хочется подчеркнуть роль радиоспециалиста в радиолюбительском движении. Вдвойне ценен тот специалист, который умеет сочетать интересы радиопроизводства с интересами радиолюбительства.

Но это — отдельная большая тема для статьи в одном из следующих номеров.

★

Целый взвод красноармейцев под руководством активного коротковолновика т. Факторовича занимается изучением коротких волн. Учеба проходит четко, организованно, с той боевой дисциплиной, которая характеризует любое начинание нашей Красной армии.

Организация такой учебы — большая заслуга Украинской секции коротких волн. Это — боевой ответ на речь т. Тухачевского об усилении технической оснащенности Красной армии. Это — один из путей технического воспитания бойца, имеющий громадное оборонное значение.

Сейчас киевские коротковолновики проводят свой украинский тэст. Они разговаривают с Одессой, Харьковом, Днепропетровском, Тирасполем.

— У тебя, приятель, хороший кварц!

— Не откажи прислать карточку!

Постукивает ключ Всеукраинской рации СКВ. Здесь производятся учебные занятия начинающих коротковолновиков, которыми руководит опытный коротковолновик т. Ааронов.

Все нити коротковолновой жизни Киева неизменно ведут к одному центру — кабинету председателя Украинской СКВ т. Петрова.

Это — подлинный энтузиаст радиолюбительства, энергичный руководитель и жизнерадостный товарищ. Под его умелым руководством крепнут и растут новые коротковолновые кадры Украины.

— Мы поставили сейчас две боевые задачи, — говорит т. Петров, — первая: полным составом участвовать в V Всесоюзном тэсте, вторая: каждому коротковолновику в течение 6 месяцев подготовить по 10 новых коротковолновиков.

Это задание будет выполнено.

УКРЕПИТЬ РАДИОРАБОТУ В ДЕРЕВНЕ

РАДИОТЕХНИК ВКЛЮЧЕН В ШТАТ МТС И СОВХОЗА

Редкая МТС в настоящее время не имеет радио. Малые политотдельские радиостанции, колхозные радиоузлы, эфирные установки, радиоаудитории — вот сегодняшнее «радиовооружение» социалистической деревни. Для того чтобы обслужить эту сложную технику, в колхозы, совхозы, МТС брошены кадры радиоработников. Однако на месте радиотехники не всегда используются по назначению, нередко бывают нарушения в отношении зарплаты радистов, бытового обслуживания и т. д.

Специальным приказом Наркомзема в целях обеспечения бесперебойной радиоработы в штат МТС, имеющих радиоустановки, введена должность радиотехника.

Радиотехник МТС приравнен в правах к инженерно-техническим работникам. Директора МТС обязуются обеспечить содержание штата радиотехников за счет общих фондов зарплаты и средств, отпущенных МТС на содержание агротехнического персонала.

Эксплоатационные расходы по содержанию имеющихся в МТС политотдельских радиостанций, радиоузлов и радиоаудиторий должны производиться за счет операционных расходов МТС.

Должность радиотехника также введена в штат совхозов, которые имеют радиоузлы.

Оплату радиооператоров на радиостанциях и оплату заведующих радиоаудиториями, находящимися в колхозах, производит колхоз. Размер оплаты определяется правлением колхоза.

Установление штатной единицы радиотехника в МТС и совхозе имеет серьезное значение для укрепления радиоработы в деревне.

Задача состоит в том, чтобы подобрать хорошие кадры радистов для этой чрезвычайно ответственной работы. Только тогда успех будет обеспечен наверняка.

Установление штатного радиотехника имеет важнейшее значение и для развития радиолюбительства в деревне. Радиотехник при желании может очень много сделать в этом направлении (создание и руководство кружками, консультация и т. д.). Это должны учесть местные радиокомитеты.

А. А.



На занятиях радиокружка в Кольчугинской райДТС (Ивановская область)

Фото Аконова

В пять строк

— Запрещаю! — вскричал директор леспромхоза т. РЯБИЧЕВ (г. Карачев, Зап. обл.), когда узнал, что работники радиоузла решили организовать вокруг узла радиолюбительскую работу. В довершение комната радиоузла, служившая студией и одновременно мастерской, отобрана и аппаратная вселена в комнатку площадью 9 $м^2$. Крыша комнаты худая: во время дождя ручьи воды текут в радиоузел, и аппаратура портится.

С. В.

Коротка жизнь радиоламп — говорят работники Сальского радиоузла (г. Сальск). И в углах радиоузла всегда куча перегоревших ламп. Вследствие небрежного отношения дежурных радиоработников комплект ламп приемника ЭЧС служит 15—20 дней, в то время как у меня дома лампы работают больше года. При этом средняя нагрузка приемника 8—10 час. в день.

Радиолюбитель Чугуев

Пропал радиоинструктор ст. Тайга (Томской ж. д.). В его обязанности входило обслуживание радиоустановок на маленьких станциях. Таких точек было 25. В большинстве случаев людей, умеющих обращаться с приемником, нет, и установки на ж.-д. станциях умолкают при малейшей неисправности. Так случилось например на ст. Атебес, ст. Ачинск-I и др. В прошлом году был радиоинструктор, он ездил по станциям и немедленно исправлял радиоустановки. Дорпрофсож должен отпустить средства на содержание раз'ездного радиоинструктора в этом году.

И. Маслобаев

2 часа в сутки. Работники радиоузла Соболевского сахарного завода (Винницкая область) дают трансляцию через день, и то только по 2 часа в сутки. Дежурств на узле нет, и если на линии повреждение, некому ремонтировать — нужно ждать день, два, три...

С. Н. К—о

Помехи ликвидируют прием

Бичом для радиолюбителей Эривани являются те многочисленные помехи радиоприему, которые идут в эфир от телеграфных аппаратов и главным образом от „Бодо", часто треск моторов заглушает прием даже такой мощной станции, как „Коминтерн".

А между тем Управлению связи стоит затратить немного средств и времени, чтобы навсегда избавить радиолюбителей Эривани от этого „бича".

Плохо в Эривани обстоит дело и с радиоторговлей. В единственном магазинчике, торгующем радиоизделиями, почти невозможно достать необходимые для радиолюбителей детали.

П. П. Б-ов

Короткие радиосигналы

КАК ПОСЫЛТОРГ БАСНЯМИ КОРМИЛ

(Письмо колхозного радиолюбителя)

У нас, в Траковском сельсовете (Чувашия), стояли два неисправных приемника. Я решил их починить, сделать из двух молчащих один работающий, но затея моя не удалась, так как нехватило деталей.

Ездил я за деталями и в Цивильск и в Чебоксары. Вернулся ни с чем — нет в радиомагазинах деталей.

Тогда-то и блеснула у меня мысль обратиться за помощью в Москву, в Посылторг. Написал я туда письмо и запросил каталог радиоизделий.

Через две недели получил я ответ: радиокаталоги, мол, будут через месяц, а пока высылаем вам каталог фотоизделий.

Не нужны мне были эти изделия, но я промолчал...

Через две недели опять написал письмо и через две недели опять получил ответ: радиокаталоги, мол, будут через месяц (!), а пока высылаем вам каталог санитарии и гигиены. Не угодно ли, дескать, зубы почистить и одеколоном спрыснуться!

Не нужны мне были эти изделия, но я опять промолчал...

Хочу писать сейчас третье письмо. Чем еще порадует Посылторг? Может быть, пришлет каталог для пчеловодства или «набор сосок для грудного младенца».

Мне конечно большой обиды от этого нет — пусть себе Посылторг развлекается...

Только вот жалко, что приемники молчат!

И. Макаров

Ассортимент помех

Перерывы „по техническим причинам" в работе радиостанции РВ-32 (Владивосток) стали обычным явлением. В самый неожиданный момент передача прерывается и молчание длится 10—15 минут. Худже всего то, что о таких перерывах слушателям не сообщают ни слова. Передачу продолжают дальше, как-будто ничего не произошло.

Шумы, трески, фон — весь этот принудительный ассортимент помех постоянно сопровождает радиопередачи. Особенно досаждают искажения: часто невозможно даже понять, что говорит диктор.

В. Гордиенков

„Потеряны" 6 854 радиоточки

Радиоотдел Воронежского областного управления связи, установив в 1934 г. 11 746 новых радиоточек, «растерял» 6 854 старых (55%).

Не удовлетворившись столь «рекордной» деятельностью, он еще в прошлом году наметил построить 6 новых радиоузлов в совхозах и МТС области.

Можно себе представить, с каким нетерпением ждали там приезда стройотдела.

Что же сделал стройотдел? Его единственный (!) работник заготовил подробные проекты и сметы, однако строительство было перенесено на 1935 год. Но оно не выполнено и в этом году.

Ранее построенные радиоузлы области находятся в жалком состоянии — хозяйство радиоузлов изношено, нехватает инвентаря.

Торнин, Куфанов

В МАКАРЬЕВСКОМ РАЙОНЕ РАДИО МОЛЧИТ

Бесполезно спрашивать в райпотребсоюзе Макарьевского района (ИПО) что-либо из радиодеталей.

Неудивительно после этого, что в Макарьевском районе большинство эфирных радиоустановок коллективного пользования молчит из-за отсутствия радиола. или источников питания. Да и местные организации не занимаются вопросом радиофикации.

Радио, особенно в нашем Макарьевском районе, должно сыграть большую роль в деле культурного воспитания колхозников и трудящихся единоличников. Такие сельсоветы, как Юровский, Никулинский, Тимошинский и другие, находятся от районного центра в 40—55 *км*. Центральные и областные газеты приходят на 5—6-й день после выхода. Радио в таких местах приобретает особо важное значение. Благодаря радио население своевременно могло бы узнавать о текущих событиях в стране, за рубежом и т. д.

Районный комитет партии должен обратить самое серьезное внимание на состояние радиофикации района.

Радиоприемники должны работать в каждой избе-читальне и у каждого радиолюбителя.

А. Некрасов

Одесские самодуры

Весьма своеобразный подход к сбору абонементной платы существует у Одесского управления связи.

Является ли РФ-1 приемником коллективного пользования? Вопрос ясен: около приемника коллективное слушание организовать можно.

— Ах, так? — восклицают деятели отдела связи — тогда платите 36 руб.

Когда же владелец приемника РФ-1 пытается доказать, что приемник находится в его личном, индивидуальном пользовании, неумолимые радиосамодуры идут «на уступки» и предлагают:

— Ну что ж, снимите динамик, поставьте вместо него два телефонных гнезда для включения головных телефонов, и мы будем брать с вас только 24 руб.

Это «рационализаторское» предложение вряд ли какой-либо радиолюбитель захочет осуществить. Но и платить незаконно повышенную плату он не будет.

Наркомсвязи должен одернуть зарвавшихся самодуров.

Радиолюбители:

Ф. Кайанский, М. Скляров

Результаты критики

Кустарная радиомастерская Гофмана, носящая загадочное название «Радиовитус», прославилась производством недоброкачественной приемной радиоаппаратуры.

Единодушный вопль радиолюбителей, рискнувших приобрести супера системы «Радиовитус», помог нам расшифровать в «Радиоэнциклопедии» этот термин, ставший символом радиобракодела (см. № 1 «РФ», «Радиоэнциклопедию» на букву «Р»).

В результате нашего вмешательства деятельностью «Радиовитуса» заинтересовалась райпрокуратура Бауманского района, которая провела специальное расследование.

Как сообщил пом. прокурора Бауманского района т. Наумова, в связи с опубликованием заметки в «Радиофронте» гр. Гофман прекратил прием частных заказов. По линии прокуратуры создана комиссия для определения качества выпускаемой гр. Гофманом продукции.



С. Селин

Во всех наших примерах, которые мы приводили в прошлых статьях цикла «Путь в радио», постоянно фигурировала одна форма передачи электрической энергии на расстоянии — передача по проводам. Этот «проволочный метод» передачи энергии несомненно является весьма важным в нашей жизни и его применение имеет исключительное значение в народном хозяйстве нашей страны. Однако, изучая радио, мы должны обратить внимание на самый замечательный и загадочный для многих факт — возможность передачи электрической энергии без проводов на далекие расстояния.

Столь необычное явление зачастую ставит неопытного и теоретически малоподготовленного любителя буквально в тупик. Он теряется в догадках, бросается к словарям, но ясного понимания очень часто так и не получает. Мало помогают в этом также и некоторые учебники, об'ясняющие все эти вопросы очень туманно, а зачастую даже неправильно.

Мы не собираемся в этой статье подробно разбирать весь комплекс вопросов, связанных с электромагнитными процессами в эфире.

Это увело бы нас в область еще дискутирующихся сегодня проблем, правильно понять которые нашему начинающему читателю далеко не так легко.

В ближайших номерах журнала мы дадим специальную статью о современных взглядах на многие волнующие читателя вопросы. В ней мы разберем также и вопрос о характере эфира.

В данной же статье нашего цикла мы рассмотрим с «узко радиолюбительской» точки зрения только один вопрос — электромагнитные волны, их рождение и условия распространения.

РОЖДЕНИЕ РАДИОВОЛН

Само собой разумеется, что прежде чем передавать электрическую энергию куда-либо без проводов на далекие расстояния, нужно ее создать, имея в том месте, откуда будет происходить эта передача, специальный источник этой энергии.

Радиолюбителю уже известно, что радиоволны «делаются» на радиостанциях. Здесь человеческая речь, музыка, преобразованная в электрические колебания и поданная по специальным каналам из студии, подготовляется к последнему этапу — выходу в эфир.

Рассмотрим кратко процесс «производства» радиоволн.

Для того чтобы создать радиоволны, «выпустить» их в эфир, приходится делать следующее. На станции имеется специальный источник электрических колебаний быстропеременного тока, или, как говорят, генератор электрических колебаний высокой частоты. Этот генератор воспроизводит или генерирует колебания высокой частоты. Раньше на радиостанциях генерирование электрических колебаний высокой частоты проводилось с помощью электрической искры или дуги. Сейчас же на всех современных радиостанциях электрическая энергия высокой частоты вырабатывается исключительно ламповыми генераторами.

На ток, выработанный генераторами высокой частоты, «накладываются» токи микрофона, т. е. токи, которые нужно передать без проводов на расстояние. В результате этого «наложения» ток, идущий от генератора высокой частоты, становится непостоянным по амплитуде. Такой процесс в радиотехнике обычно носит название модуляции [1]. Получившаяся комбинация токов представляет собой сложную «смесь» колебаний высокой частоты и различного рода звуков, которые должны «долететь» до радиоприемников огромного количества радиослушателей.

Каким же образом осуществляется «перелет» радиоволн от радиостанций к многочисленным приемникам? Что делают на радиостанциях для того, чтобы обеспечить возможность радиоволнам «выйти» в мировой эфир?

«Выход» радиоволн в эфир производится через специальное устройство, состоящее из одного провода или целой системы проводов, подвешенных в воздухе. Это устройство носит название *антенны*.

Через антенну радиостанция «выбрасывает» (излучает) электрическую энергию высокой частоты в эфир. Эта энергия и есть те электромагнитные волны, которые распространяются на далекие расстояния в эфире с огромной скоростью — около 300 000 километров в секунду, т. е. скоростью, равной скорости распространения света.

Процесс «выбрасывания» электрической энергии через антенну в эфир нельзя считать очень простым, обычным радиоявлением. Излучение радиоволн представляет собой весьма сложный процесс. Рассмотрим кратко характер этого процесса.

Предположим, что у нас имеется длинный прямой проводник *П* (рис. 1). По этому проводнику пущен быстропеременный электрический ток. В проводнике, следовательно, происходят незатухающие электрические колебания, с которыми читатель знаком уже из прошлых статей нашего цикла.

---

[1] Вопрос о модуляции будет подробнее рассмотрен в следующей статье нашего цикла.

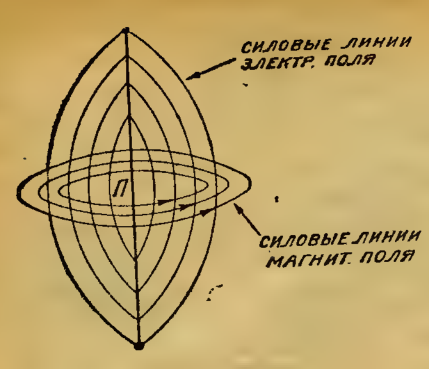


Рис. 1

Движение этого тока по проводнику приведет к созданию вокруг него (проводника) переменного магнитного и электрического полей. Существенно, что оба эти поля будут не постоянные, а все время изменяющиеся с очень большой частотой. Об'ясняется это характером самого тока, именно тем, что он быстропеременный.

Примерное расположение электрического и магнитного полей грубо показано на рис. 1. Оба эти поля вовсе не являются самостоятельными и друг с другом не связанными. Их «тесный контакт» между собой об'ясняется самой природой их — как магнитное, так и электрическое поле возникает в результате движения по проводнику одних и тех же электрических зарядов. Кроме того между этими переменными электрическими магнитными полями существует и другая тесная связь. Она заключается в том, что всякое изменение электрического поля вызывает появление магнитного поля и, наоборот, всякое изменение магнитного поля вызывает появление электрического поля. Оба эти тесно связанные между собой поля обычно носят одно название — «электромагнитное поле».

Возникающее вокруг проводника или вокруг антенны радиостанции электромагнитное поле обладает весьма важными свойствами. Оно распространяется со скоростью света во все стороны от проводника, «рассеивая» в мировом эфире электромагнитную энергию. Эфир не является просто пустотой, в которой происходят такие сложные и важные явления. Эфир вполне материален. Он представляет собой особую форму материи. Правда, эта особая форма материи еще мало знакома нам. Но все же это материя, а не пустота.

Действие быстропеременного электромагнитного поля сказывается в разных местах различно. В непосредственной близости от излучающей антенны это действие будет сказываться очень сильно. Сила электромагнитного поля будет сказываться в зависимости от того расстояния, которое отделяет радиослушателя от радиостанции. Чем дальше мы будем находиться от радиостанции, тем слабее будет сказываться действие электромагнитного поля.

Сила электромагнитного поля определяет и громкость радиоприема. Не случайно например московские станции громче всех слышны в Москве, слабее в Ленинграде, еще слабее в Мурманске и т. д. Таким образом, чем больше сила электромагнитного поля, тем сильнее будет радиоприем. И, наоборот, чем слабее сила электромагнитного поля, тем слабее будет и радиоприем. (Мы опускаем здесь вопрос о типе и качестве приемников, имеющих несомненно большое значение для громкости радиоприема.)

ДВА ВАЖНЫХ ПОНЯТИЯ

Каждый раз, когда мы утром включаем и затем настраиваем свой приемник, желая послушать передачу «Последних известий», диктор неизменно сообщает: «Внимание! Говорит радиостанция им. Коминтерна на волне 1 724 метра, частота 174 килоцикла. Передаем утренний выпуск «Последних известий по радио».

Недостаточно радиообразованный слушатель иногда остается в явном недоумении. Его смущают цифры — 1 724, 174. И он пишет срочный запрос на ул. Горького, 17: «К чему и что означают эти цифры?»

В самом деле, о чем говорят эти цифры? Какую характерную особенность работы станции они об'ясняют?

Электромагнитные волны распространяются все с одинаковой скоростью. В этом отношении между ними никакой разницы не существует. Однако, распространяясь одинаково, они все же имеют существенное различие между собой по ряду других признаков.

Для того чтобы наиболее наглядно проиллюстрировать это различие, приведем несколько аналогий.

Все мы знакомы с теми или иными «природными видами» волн: рябь на воде, видимые волнообразные движения струны и волны, бегущие по веревке, конец которой раскачивают. Все они иллюстрируют волновой характер движения, поэтому картина появления волн на воде человеку, незнакомому с радиотехникой, позволяет получить первое представление о радиоволнах.

Если мы бросим в пруд камень, то на поверхности воды появятся и будут двигаться во все стороны от места, куда упал камень, видимые волны. Это наглядно показано на нашем рисунке (рис. 2). Эта же картина может служить грубой моделью того, как радиоволны начинают двигаться от антенны передатчика.

Всякое волновое движение имеет четыре основных характеристики: амплитуда, скорость, длина волны и частота.

Двойная амплитуда на нашем рисунке отмечена буквой *a*. Расстояние между двумя соседними гребнями называется длиной волны. Число гребней (волн), проходящих в одну секунду через данную точку, называется частотой.

В какой мере связаны между собой частота и длина волны?

Пусть к примеру скорость движения гребня составляет 10 метров в секунду, а расстояние между двумя гребнями волн — 2 метра. Тогда за одну секунду через точку, где находится пробка (см. рисунок), пройдет 5 гребней. Другими словами, частота будет равна 5 периодам в секунду. Если волна стала короче, например один метр, то при прежней скорости движения гребня через точку пробки пройдет за одну секунду 10 волн, т. е. частота удвоится.

Этот пример наглядно показывает ту весьма важную связь, которая существует между длиной волны и частотой. При увеличении длины волны частота уменьшается и наоборот. Частота всегда равна скорости распространения волн, деленной на длину волны, а длина волны равна скорости, деленной на частоту.

Математически эта зависимость выражается следующим образом: $\lambda = \frac{v}{f}$ и $f = \frac{v}{\lambda}$,

где: v — скорость в метрах в секунду, λ — длина волны в метрах, f — частота в периодах в секунду.

Из всего сказанного следует, что длина волны это как раз тот путь, который проходит волна за время одного периода.

Возвратимся к электромагнитным волнам. Теперь читателю ясно, что не случайно каждая радиостанция указывает свою длину волны.

Электромагнитные волны, как мы уже указывали вначале, создаются высокочастотными генераторами.

Те электрические колебания, которые создают электромагнитные волны, имеют различные периоды. От величины периода этих колебаний, создающих электромагнитные волны, и зависит тот путь, который пройдут волны за один период. Если будет больше период колебаний, то больший путь за это время пройдет и волна, т. е. больше будет длина волны.

Период тех или иных колебаний зависит прежде всего от их частоты. Чем больше частота колебаний, тем меньше будет период и наоборот.

На примере «водяной аналогии» мы уже показали, что длина волны находится в определенной зависимости от частоты колебаний, создающих эту волну. Если эта частота колебаний больше, то меньшей длины будет волна, создаваемая этими колебаниями.

Если нам известна скорость распространения электромагнитной волны (300 000 километров в секунду) и известен период или частота электрических колебаний, создающих эту волну, то можно всегда определить, какова будет длина волны, пользуясь той формулой, которую мы дали выше.

Приведем несколько примеров. Предположим, что частота колебаний равна 1 000 000. В этом случае мы будем иметь 1 000 000 колебаний за одну секунду. Что же касается одного колебания, то оно будет происходить в течение одной миллионной части секунды— это и будет один период колебания.

Чему будет равна длина волны в данном случае?

Вполне понятно, что длина волны будет равна 300 метрам. Это как раз тот путь, который за один период пройдут волны, распространяясь со скоростью 300 000 000 метров (300 000 километров) в секунду при частоте в 1 000 000 колебаний в секунду. Длину волны мы нашли путем деления 300 000 000 метров (т. е. скорости распространения волн) на число колебаний в секунду (1 000 000).

В том случае, когда нам нужно определить частоту колебаний, если известна длина волны, мы делаем наоборот — делим 300 000 000 на длину волны и получаем число колебаний в секунду.

Наиболее употребительными волнами в радиовещательной практике являются волны от 200 до 2 000 метров в секунду. Этим волнам соответствуют частоты от 1 500 000 до 150 000 колебаний в секунду.

Правда, эти волны составляют только небольшую часть электромагнитного спектра, который эксплоатируется в радио. Немало существует и других волн, которые применяются для целей радиосвязи. Подробно все эти вопросы (состав и использование электромагнитного спектра) были разобраны в статьях, помещенных в № 18 и 22 «Радиофронта» за 1934 г., которые мы и рекомендуем нашему читателю обязательно прочитать, так как они явятся существенным дополнением к этой статье цикла «Путь в радио».



Рис. 3

ХАРАКТЕР И УСЛОВИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

В международной радиопрактике существует следующее подразделение радиоволн:

1) Длинные волны — 3 000 *м* и длиннее; 2) средние волны — 200 — 3 000 *м*; 3) промежуточные волны — 50 — 200 *м*; 4) короткие волны — 10 — 50 *м*; ультракороткие волны — 1 — 10 *м*.

Такая градация радиоволн разработана и утверждена Международным консультативным комитетом по технике радиоэлектрических сообщений. Она не совсем обычна для нас и полностью не вошла еще в радиожизнь. В нашей практике короткие волны например принято считать от 10 до 100 метров, а не от 10 до 50 метров.

Однако такое разделение волн, произведенное международными консультативными радиоорганами, не является случайным. Оно обусловлено различными свойствами волн различной длины и частоты. И в зависимости от этих свойств тот или иной вид волн получил соответствующее применение.

Распространяясь по поверхности земли, т. е. в земной атмосфере, электромагнитные волны не могут не подвергаться влиянию общих и электрических свойств атмосферы.

Значительное влияние на распространение радиоволн оказывает также и сама земля. Она «отнимает» часть энергии у электромагнитных волн. Происходит это потому, что земля все же является хотя и плохим, но проводником электричества. И электромагнитные волны, распространяясь по земле, «оставляют» в ней часть энергии.

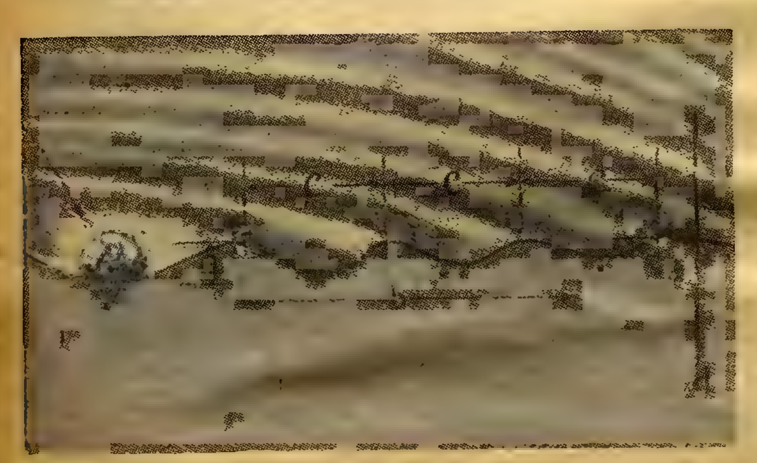


Рис. 2.

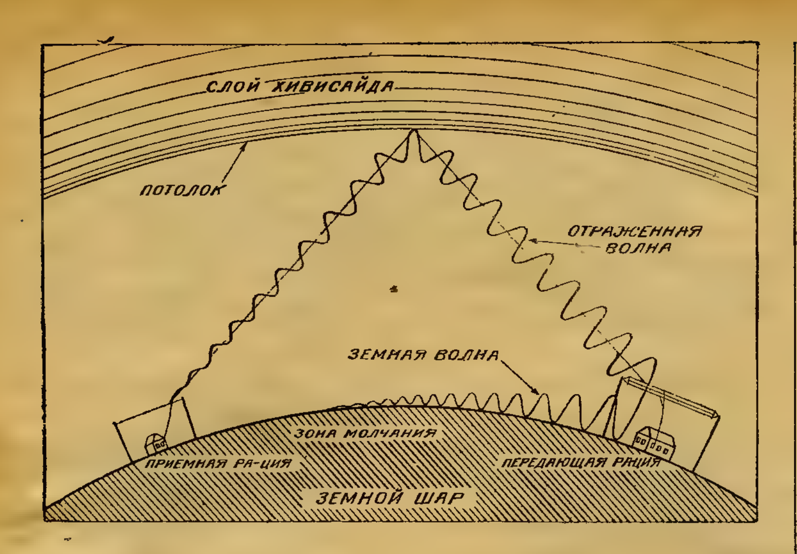


Рис. 4

Если бы земля была лучшим проводником электричества, чем это есть на самом деле, то мы имели бы совершенно другую картину. Электромагнитные волны не теряли бы тогда той энергии, которую им приходится терять сейчас, и легко «скользили» бы без потерь по поверхности земли.

Вот почему по сравнению с землей электромагнитные волны значительно лучше распространяются над водой, особенно над поверхностью моря. Морская вода имеет весьма небольшое сопротивление и не вызывает такого поглощения энергии, как это бывает на земле. Не случайно например известный исследователь Маркони ведет многие свои эксперименты с волнами различной длины сначала именно на море. Его радиолаборатория находится на специально приспособленной морской яхте.

Поглощение электромагнитных волн землей наиболее сильно сказывается при распространении коротких волн. И оказывается, что поглощение увеличивается с уменьшением длины волны. Чем короче волна, тем поглощение становится все более и более сильным.

Степень поглощения на коротких волнах настолько велика, что заставила бы отказаться от установления каких-либо дальних связей, если бы эти волны, так же как и длинные, распространялись только непосредственно над земной поверхностью.

Самым замечательным свойством коротких волн является то, что они распространяются не только по поверхности земли, но и высоко над землей — в верхних слоях атмосферы.

Установлено, что вдоль поверхности земли распространяется лишь небольшая часть электромагнитной энергии, излученной коротковолновым передатчиком. Эту часть энергии обычно называют прямой или «земной» волной.

Остальная же, основная часть электромагнитной энергии уходит в верхние слои атмосферы. Здесь она встречает особый ионизированный слой. Этот слой представляет собой слой Кеннели—Хивисайда, названный по имени американского и английского ученых, открывших его. Он обладает весьма важным свойством — изменяет направление падающих на него волн, «посылает» (отражает) их обратно на землю. Слой Кеннели — Хивисайда является своеобразным рефлектором для коротких волн. В результате этого волны могут «перепрыгивать» колоссальные расстояния.

Волна, отраженная от слоя Хивисайда, обычно носит название отраженной волны или отраженного луча.

Благодаря наличию таких необычных свойств коротких волн становится возможным при самых незначительных мощностях перекрывать колоссальные расстояния, устанавливать такие связи, о которых на длинных волнах не приходится и мечтать.

Эффект «перепрыгивания» далеких расстояний короткими волнами схематически изображен на рис. 4.

Однако это весьма исключительное преимущество коротких волн для дальних связей имеет и свои недостатки. Дело в том, что очень большое значение при такой «небесной связи» имеет вопрос состояния верхних слоев атмосферы и главным образом слоя Кеннели—Хивисайда. В этой «атмосферной канцелярии» очень часто изменяется положение вещей, что в свою очередь немедленно сказывается на условиях распространения коротких волн. Дело в том, что верхние слои атмосферы ионизируются под воздействием солнечной радиации. Следовательно, и свойства слоя Кеннели—Хивисайда будут в конце концов зависеть от этой радиации. Установлено, что свойства слоя меняются со сменой дня и ночи, со сменой времен года. А это в свою очередь сказывается на условиях радиоприема, он изменяется перед и после наступления темноты, зимой и летом.

Существенным недостатком коротких волн является эта неуверенность связи на них. Они в значительной степени подвержены влиянию так называемых федингов радиоволн— пропаданий приема, обусловленных изменением условий распространения.

Такое «непостоянство атмосферы» вынуждает изменять и длины волн, постоянно варьируя с ними, подбирая наилучшие в смысле распространения в данный момент.

Этими недостатками совершенно не обладают ультракороткие волны (короче 10 метров) и дециметровые.

Укв не подвержены влиянию федингов, связь на них вполне уверенная и вовсе не зависит от «капризов» слоя Кеннели—Хивисайда.

Но зато ультракороткие волны имеют один существенный недостаток — они распространяются главным образом только в пределах видимости. Но это обстоятельство, повидимому, не всегда имеет место. В заграничной печати уже появились сообщения, что связь на *укв* была установлена в радиусе 100 миль.

Будущее покажет, насколько велико значение *укв* для радиосвязи, насколько выгодно отличаются они от коротких волн.

Существует еще и ряд других волн (короче *укв*), применяемых для целей радиосвязи. Однако рассмотрение их не входило в нашу задачу и знать их на первых порах начинающему радиолюбителю совсем необязательно.

Присоединение антенны

Л. Полевой

Способ присоединения антенны к приемнику имеет довольно большое значение для работы приемника. На рисунках показаны 5 наиболее распространенных способов присоединения антенны к первому контуру приемника. Рис. 1 показывает наиболее примитивный способ — присоединение непосредственно к контуру. В некоторых отношениях такое присоединение дает известные выгоды, а именно: при таком соединении получается наибольшая громкость приема, особенно на длинных волнах. К недостаткам этой

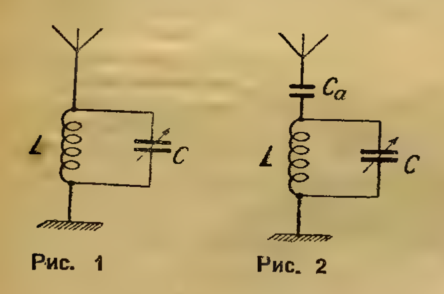


Рис. 1 Рис. 2

схемы надо отнести прежде всего то, что при таком соединении емкость антенны в значительной степени изменяет диапазон настроек контура. Это влияние емкости антенны будет мало заметно, если приемник будет работать все время от одной антенны. Тогда емкость антенны можно учесть, соответствующим образом уменьшить самоиндукцию катушки L и сравнять настройку антенного контура с другими контурами приемника. Но такое уравнивание настроек можно осуществить без заметной погрешности только в сравнительно небольшом диапазоне. Емкость антенны в данной схеме присоединяется параллельно перемениому конденсатору C и увеличивает его начальную емкость. Если, например, начальная этого конденсатора равна 10 *см*, а конечная емкость равна 500 *см*, то емкость конденсатора при полном прохождении его шкалы будет изменяться в 50 раз. Настройка контура, как это следует из формулы Томсона, изменится при этом в 7 раз. Конечно в действительности настройка при переходе от минимума к максимуму емкости конденсатора не будет изменяться в 7 раз, а несколько меньше, так как к емкости конденсатора прибавится собственная емкость катушки, емкость монтажа и т. д., но мы в данном случае принимать во внимание эти побочные емкости не будем и будем условно считать, что настройка контура изменяется в 7 раз.

Предположим, что емкость антенны равна 100 *см*. Такая емкость не является чрезмерной. В действительности любительские антенны часто имеют значительно большую емкость. Емкость такой антенны, присоединенной непосредственно к контуру, прибавится к емкости конденсатора. Начальная емкость этого конденсатора станет равной 110 *см* и конечная — 600 *см*. Изменение емкости будет примерно в 6 раз, а изменение настройки контура при полном повороте конденсатора будет, примерно, в 2,4 раза. Таким образом без антенны настройка контура изменялась в 7 раз, при присоединении антенны она будет изменяться всего в 2,4 раза. Совершенно очевидно, что диапазон, перекрываемый конденсатором, будет очень мал. Если в приемнике все настраивающиеся конденсаторы устроены одинаково, то у первого контура придется сделать значительно большее число переключений самоиндукции, чем у остальных контуров, для того, чтобы получить одинаковое перекрытие диапазона. В простейших приемниках, имеющих один настраивающийся контур, такое прямое присоединение антенны допустимо. В приемниках с несколькими контурами прямое присоединение создает уже большие неудобства, так как первый контур должен будет иметь большее число переключений самоиндукций, чем остальные контуры, что, учитывая современное стремление сводить все переключатели к одной ручке, чрезвычайно усложняет конструкцию переключателей. Если же в многоконтурном приемнике все переменные конденсаторы насажены на одну общую ось, то прямое присоединение антенны к первому контуру совершенно недопустимо, так как в таком приемнике диапазон изменения настройки всех контуров должен быть совершенно одинаков.

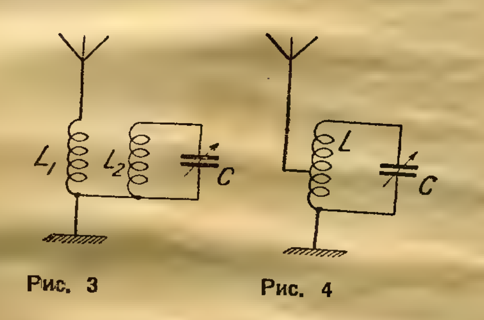


Рис. 3 Рис. 4

Кроме указанного недостатка непосредственное присоединение антенны к настраивающемуся контуру имеет еще и другие неудобства. Каждая антенна имеет определенное сопротивление, которое вносит в контур затухание. Если приемник был построен в расчете на применение хорошей

антенны и обратная связь была в нем соответствующим образом отрегулирована, то при присоединении к приемнику плохой антенны с большим сопротивлением приемник может отказаться генерировать. Такие явления в действительности наблюдаются очень часто. Мы не будем указывать на остальные недостатки подобного соединения антенны с контуром (а их можно насчитать очень много), скажем еще только об одном, имеющем немаловажное значение, — о невозможности градуировки контура, так как настройка контура при присоединении к нему той или иной антенны может значительно изменяться.

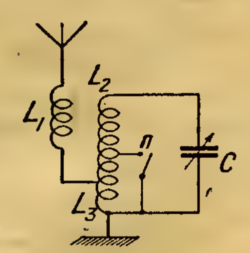


Рис. 5

В силу всех указанных причин непосредственное соединение антенны с контуром в настоящее время практически не применяется и связь антенны с контуром всегда делается более или менее ослабленной.

Один из очень популярных способов присоединения антенны показан на рис. 2. Здесь антенна соединяется с контуром через разделительный конденсатор C_a. Этот конденсатор берется обычно небольшой емкости: порядка нескольких десятков сантиметров. При такой схеме емкость антенны оказывается присоединенной к контуру последовательно с конденсатором C_a. Как известно, суммарная емкость двух последовательно соединенных конденсаторов меньше емкости наименьшего из конденсаторов. Так как емкость конденсатора C_a берется малой (в среднем сантиметров около 30), то емкость антенны будет прибавляться к емкости переменного конденсатора в виде весьма малой величины, и влияние ее на настройку контура будет незначительным. Чем меньше емкость конденсатора C_a, тем меньше будет сказываться емкость антенны на настройке контура. Так как емкость антенны всегда бывает во много раз больше емкости C_a, то изменение емкости антенны, т. е. присоединение к приемнику антенн с большой или малой емкостью будет лишь в очень малой степени сказываться на настройке контура. Вследствие того, что первый контур имеет обычно менее острую настройку, чем остальные контуры приемника, этим изменением настройки антенного контура при присоединении различных антенн можно пренебречь. Помимо указанного преимущества присоединение антенны к контуру через небольшой конденсатор способствует еще и повышению избирательности, что в современных тяжелых условиях приема имеет большое значение. К недостаткам этого способа надо отнести прежде всего некоторое ослабление громкости приема и притом ослабление неравномерное. Наименьшее ослабление приема будет происходить на средних волнах радиовещательного диапазона, т. е. на волнах 200—300—400 *м*. По мере удлинения волны ослабление будет становиться все большим. Наибольшее ослабление бывает на самых длинных волнах, т. е. на волнах 1 500—2 000 *м*. При тех емкостях конденсаторов C_a, которые практически применяются, ослабление приема на средних волнах бывает весьма малым и им можно смело пренебречь, но на длинных волнах это ослабление часто бывает достаточно заметно, что крайне нежелательно, так как существующие в настоящее время длинноволновые станции и так принимаются менее громко, чем средневолновые. Конденсатор C_a можно сделать переменным или поставить несколько конденсаторов (2—3) и в зависимости от длины принимаемой волны изменять емкость конденсатора или включать тот или иной конденсатор. Но это создает и конструктивные и эксплоатационные неудобства. Поэтому в современных приемниках антенные конденсаторы делаются переменными очень редко, а если и делаются, то они обыкновенно соединяются с основными конденсаторами настройки и изменение их емкости происходит одновременно. (Не следует смешивать конденсатор волюмконтроля, который теперь часто применяется, с «антенным конденсатором» C_a. Если в приемнике имеется антенный конденсаторный волюмконтроль, то C_a остается на месте.)

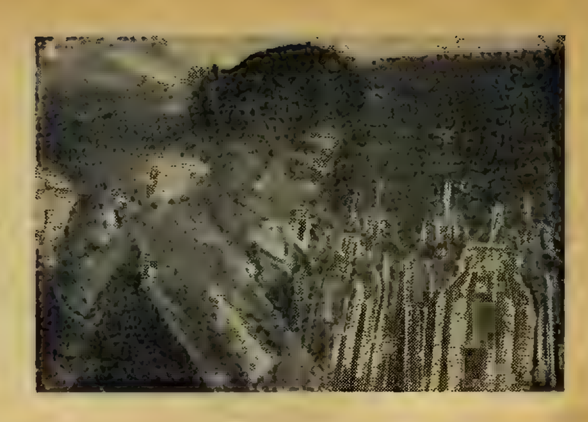
Так как антенный конденсатор C_a почти нацело ликвидирует влияние емкости антенны на настройку контура, то антенный контур делается одинаковым с остальными контурами приемника или в некоторых случаях, когда емкость C особенно мала, то самоиндукция катушки антенного контура делается немного меньшей, чем самоиндукция остальных контуров. Очень удобную конструкцию конденсатора C_a применяют часто в заграничных приемниках. Этот конденсатор делается переменным, но ручка его не выводится на панель управления приемника, а помещается внутри приемника. При перемене антенны емкость этого конденсатора регулируется для того, чтобы приравнять настройку антенного контура к настройке остальных контуров.

Следующий довольно распространенный способ присоединения связи антенны с первым контуром показан на рис. 3. В этой схеме в цепь антенны включена ненастраивающаяся катушка L_1, которая индуктивно связана с первым контуром приемника. Схемы эти называют схемами с ненастраивающейся антенной или иногда—неправильно—схемами с апериодической антенной. Схемы с ненастраивающейся антенной имеют довольно много преимуществ. Влияние емкости антенны на настройку первого контура отсутствует полностью или почти полностью. Некоторое влияние может сказываться только в том случае, если связь между катушками антенны и контура взята очень сильной, т. е. катушки расположены вплотную одна к другой. Практически эта связь делается всегда более или менее ослабленной. Вторым преимуществом схемы является довольно высокая избирательность. При достаточном удалении катушки антенны от катушки контура избирательность может быть сделана очень большой, но, правда, эта избирательность получается за счет потери громкости приема, так как при удалении катушек громкость уменьшается. К недостаткам схемы относится неодинаковая связь между антенной и контуром на различных волнах. При данных катушках L_1 и L_2 самая сильная связь будет в начале диапазона, перекрываемого конденсатором, а по мере удлинения волны, т. е. по мере увеличения емкости конденсатора, связь ослабляется и в конце диапазона делается наиболее слабой. Практически это приводит к тому, что чем длиннее волна

принимаемой станции, тем она будет слышна слабее. Точно так же будет неодинакова и избирательность приемника — с увеличением длины волны избирательность приемника увеличивается, с укорочением волны — уменьшается. Этот недостаток особенно сильно сказывается в том случае, если одна и та же катушка L_1 применяется для всего диапазона приемника, т. е. примерно от 200 до 2 000 *м*. В этом случае разница в громкости и в избирательности в начале и в конце диапазона будет очень большой. Избежать такого неудобства можно, делая катушку L_1 сменной или секционированной, что конечно вносит усложнение в конструкцию приемника.

Схема с ненастраивающейся антенной, примерно, подобна схеме, показанной на рис. 4. Как видно из этой схемы, антенна присоединена не к началу катушки L, а к некоторой ее части, так что в цепь антенна—земля оказывается включенной лишь часть витков катушки L. Связь антенны с контуром при такой схеме зависит от числа витков, включенных в цепь антенна—земля. Обыкновенно это число витков бывает равно примерно трети или четверти общего числа витков катушки L. Преимущества и недостатки такой схемы такие же, как и схемы с ненастраивающейся антенной, с той лишь разницей, что влияние емкости антенны сказывается в несколько большей степени, чем при применении ненастраивающейся антенны. Чтобы сохранить какое-то постоянство связи контура с антенной при такой схеме, часто делают у катушки L несколько отводов (два-три) и антенна присоединяется к тому или иному отводу в зависимости от длины волны: чем длиннее волна, тем большее число витков включается в цепь антенна—земля, что способствует увеличению громкости приема. Для получения наибольшей избирательности нужно, наоборот, уменьшать число витков, включенных в антенну. При наличии нескольких отводов от катушки имеется возможность подобрать наивыгоднейшую связь в зависимости от того, что в данный момент требуется — большая громкость или большая избирательность.

На рис. 5 показана схема, являющаяся комбинацией двух последних схем. Первый контур приемника состоит, как это часто делается, из двух последовательно соединенных катушек L_2 и L_3. При приеме длинных волн работают обе катушки, при приеме средних волн катушка L_3 замыкается накоротко. В цепь антенны включена ненастраивающаяся катушка L_1, индуктивно связанная с катушкой L_2, и, кроме того, антенна присоединена не к земле, а к некоторой части витков длинноволновой катушки L_3. При приеме средних волн, когда катушка L_3 замкнута накоротко, связь с антенной получается чисто индуктивной. При приеме длинных волн, когда катушка L_3 работает, связь антенны с контуром получается смешанной, так как она осуществляется отчасти через взаимоиндукцию между катушками L_1 и L_2 и отчасти через посредство включенных в цепь антенны витков катушки L_3. При правильно подобранном числе витков катушки L_1, связи между катушками L_1 и L_2 и числе витков в катушке L_3, включенных в цепь антенны, связь на всем диапазоне приемника остается, примерно, постоянной. Такой способ несколько усложняет конструкцию приемника и его изготовление, но зато не требует никаких дополнительных переключателей.



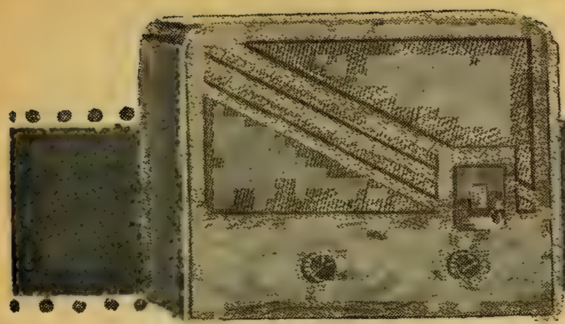
Завод «Радиолампа» (Щелковский район, Московской области). Проверка в отделе техконтроля мощных генераторных ламп типа Б-4 перед выпуском.

Фото Ключарева

Для того чтобы, обходясь без переключателей, все же сохранить известное постоянство связи контура с антенной на всем диапазоне, иногда делают катушку L_1 (рис. 3) или катушку L_1 (рис. 5) подвижной, причем расстояние между катушкой антенны и катушкой контура изменяется автоматически при вращении переменного конденсатора C, а именно с увеличением емкости конденсатора C катушка L_1 приближается к катушке L_2, при уменьшении емкости — удаляется от нее. Но устройство такой переменной связи конструктивно нелегко, и поэтому такой способ применяется только в немногих дорогих фабричных приемниках. Осуществить его в условиях любительской самодельщины трудно.

Рассмотренные пять схем соединения антенны с первым контуром приемника являются основными. Можно насчитать очень много различных других вариантов связи антенны с контуром, но все они с небольшими изменениями повторяют один из приведенных вариантов.

В наших любительских условиях чаще всего применяется вторая схема, изображенная на рис. 2. Эта же схема, пожалуй, наиболее часто применяется и в фабричных приемниках как у нас, так и за границей. Она достаточно проста, требует минимума деталей и делает приемник в достаточной степени независимым от антенны. Наиболее хорошие результаты дает эта схема в том случае, когда конденсатор C_a является полупеременным, т. е. таким конденсатором, емкость которого изменяется применительно к той антенне, от которой в данное время работает приемник. Уменьшая или увеличивая емкость этого конденсатора, можно также повышать или уменьшать избирательность приемника. Возможность такой регулировки избирательности в практических условиях приема играет немаловажную роль. Наша промышленность пока не выпускает такого рода полупеременных антенных конденсаторов, но их можно очень легко изготовить из трех небольших пластин от переменного конденсатора, желательно полукруглой формы.



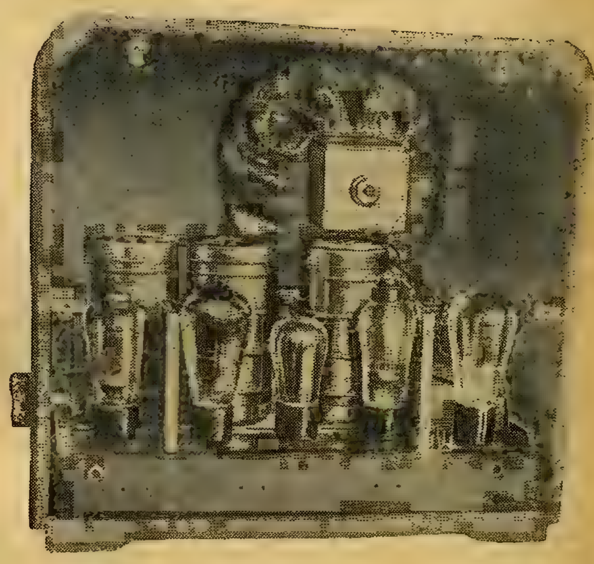


ЭЧС-4

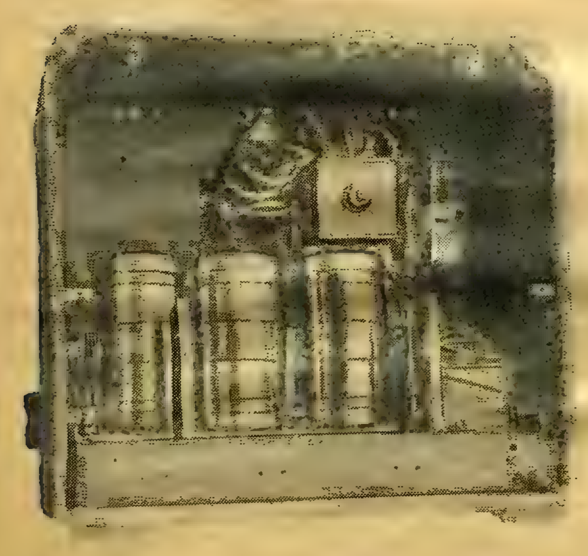
И. Спижевский

Вместо всем известного приемника ЭЧС-3, начиная с марта с. г., завод им. Орджоникидзе приступил к массовому производству нового четырехлампового сетевого приемника под названием ЭЧС-4. Строго говоря, ЭЧС-4 нельзя относить к приемникам нового типа, так как по своей принципиальной схеме (рис. 1) и электрическим данным он является почти точной копией своего предшественника — ЭЧС-3. Отличается он от ЭЧС-3 главным образом внешним своим оформлением, а также рядом существенных конструктивных изменений; кроме того ЭЧС-4 имеет свой динамик, вмонтированный в том же ящике.

Добавление динамика в комплект приемника ЭЧС-4 является заключительным этапом в развитии конструкции приемника типа ЭЧС, так как радиослушателю, купившему приемник ЭЧС-4, не придется испытывать всех мытарств и хлопот, связанных с приобретением к купленному приемнику подходящего динамика, а также отдельного выпрямителя для подмагничивания этого динамика. ЭЧС-4 представляет собой полный комплект приемной установки с питанием от сети переменного тока, всегда готовой к работе. В этом и заключается основное достоинство этого приемника. Как видно из схемы, ЭЧС-4 имеет еще одно добавление, — это дополнительную пару гнезд для второго громкоговорителя. Это в сущности незначительное дополнение представляет собой известные удобства, так как оно позволяет без всяких переделок в приемнике включать другой громкоговоритель или пользоваться приемником для трансляции радиопередач. Эта



Расположение ламп ЭЧС-4

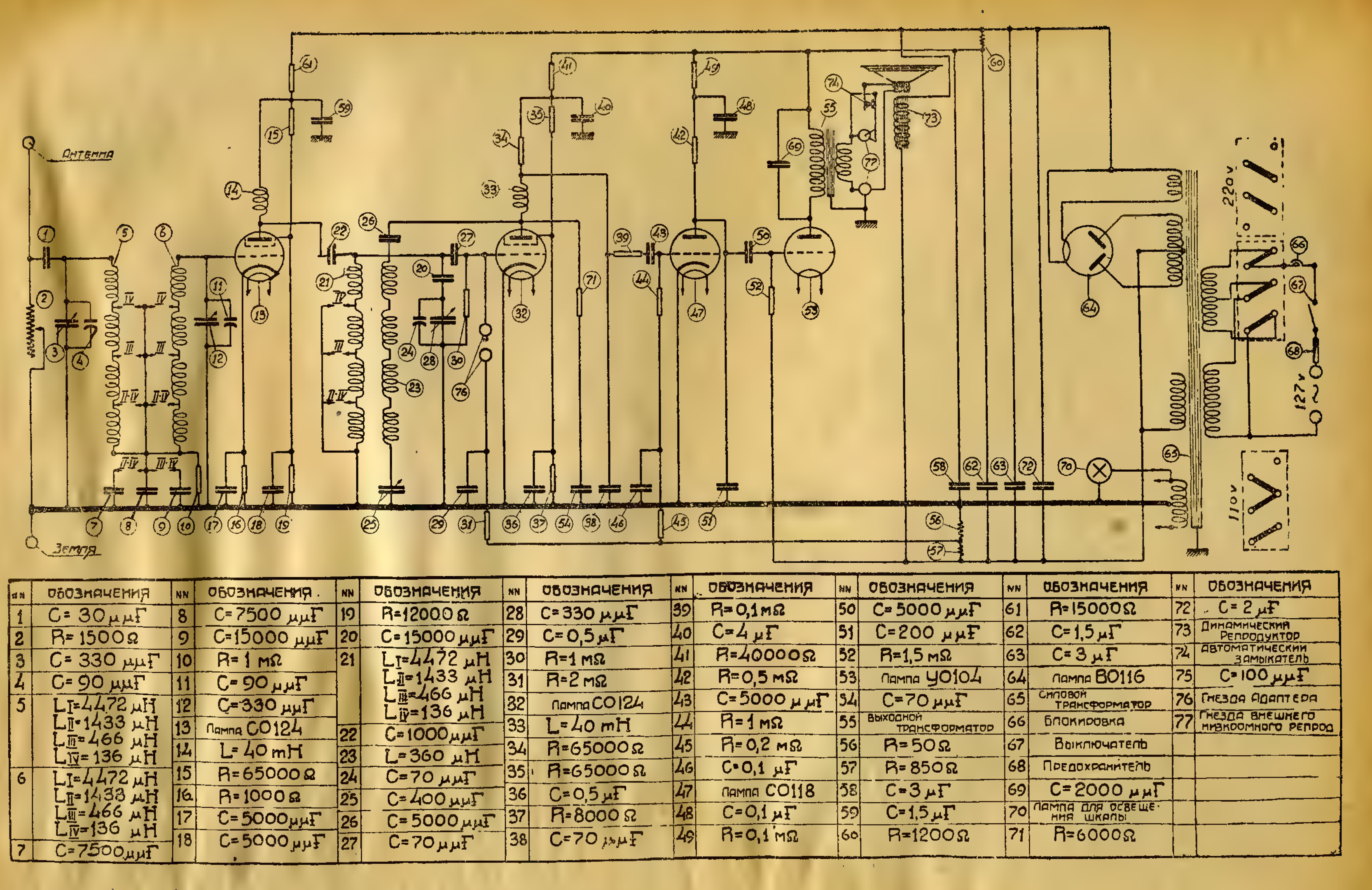


Расположение основных деталей приемника ЭЧС-4

пара гнезд снабжена специальным выключателем, автоматически отсоединяющим динамик приемника в момент включения в дополнительные гнезда штепселей от другого громкоговорителя или усилителя. Выход у ЭЧС-4 сделан низкоомный и рассчитан на сопротивление звуковой катушки динамика в 10 Ω. Это обстоятельство нужно всегда учитывать при включении отдельного громкоговорителя, следя за тем, чтобы подводящие провода не обладали большим сопротивлением (не более 2—3 Ω).

Выходная неискаженная мощность приемника, по заводским данным, равна 1,5 W. Этой мощности достаточно для одновременного питания приемником не менее 20—30 низкоомных (400 Ω) громкоговорителей типа «Рекорд».

На рис. 2—8 приведены кривые, характеризующие основные электрические качества приемника ЭЧС-4. На рис. 2 дана кривая чувствительности приемника при минимальной величине обратной связи, а на рис. 3 — кривая чувствительности при максимальной обратной связи для всех четырех диапазонов приемника. При этом под чувствительностью приемника понимается та минимальная входная эдс (E_{bx}) в микро-



NN	Обозначения
1	C= 30 μμΓ
2	R= 1500 Ω
3	C= 330 μμΓ
4	C= 90 μμΓ
5	L_I=4472 μH, L_{II}=1433 μH, L_{III}=466 μH, L_{IV}=136 μH
6	L_I=4472 μH, L_{II}=1433 μH, L_{III}=466 μH, L_{IV}=136 μH
7	C=7500 μμΓ
8	C=7500 μμΓ
9	C=15000 μμΓ
10	R= 1 mΩ
11	C= 90 μμΓ
12	C=330 μμΓ
13	Лампа CO124
14	L= 40 mH
15	R=65000 Ω
16	R=1000 Ω
17	C=5000 μμΓ
18	C=5000 μμΓ
19	R=12000 Ω
20	C=15000 μμΓ
21	L_I=4472 μH, L_{II}=1433 μH, L_{III}=466 μH, L_{IV}=136 μH
22	C=1000 μμΓ
23	L=360 μH
24	C=70 μμΓ
25	C=400 μμΓ
26	C=5000 μμΓ
27	C=70 μμΓ
28	C=330 μμΓ
29	C=0,5 μΓ
30	R=1 mΩ
31	R=2 mΩ
32	Лампа CO124
33	L=40 mH
34	R=65000 Ω
35	R=65000 Ω
36	C=0,5 μΓ
37	R=8000 Ω
38	C=70 μμΓ
39	R=0,1 mΩ
40	C=4 μΓ
41	R=40000 Ω
42	R=0,5 mΩ
43	C=5000 μμΓ
44	R=1 mΩ
45	R=0,2 mΩ
46	C=0,1 μΓ
47	Лампа CO118
48	C=0,1 μΓ
49	R=0,1 mΩ
50	C=5000 μμΓ
51	C=200 μμΓ
52	R=1,5 mΩ
53	Лампа УO104
54	C=70 μμΓ
55	Выходной трансформатор
56	R=50 Ω
57	R=850 Ω
58	C=3 μΓ
59	C=1,5 μΓ
60	R=1200 Ω
61	R=15000 Ω
62	C=1,5 μΓ
63	C=3 μΓ
64	Лампа BO116
65	Силовой трансформатор
66	Блокировка
67	Выключатель
68	Предохранитель
69	C=2000 μμΓ
70	Лампа для освещения шкалы
71	R=6000 Ω
72	C= 2 μΓ
73	Динамический репродуктор
74	Автоматический замыкатель
75	C=100 μμΓ
76	Гнезда адаптера
77	Гнезда внешнего низкоомного репрод.

Рис. 1. Принципиальная схема ЭЧС-4 и ее электрические данные

вольтах, действующая в антенном контуре приемника, при которой прием станции уже становится возможным. По оси абсцисс в логарифмическом масштабе отложена частота в килоциклах. На рис. 4, 5, 6 и 7 приведены частотные кривые всего приемника, снятые при несущей частоте 163, 470, 750 и 1 400 *кц* и показывающие, как изменяется усиление, даваемое приемником для различных частот модуляции при разных

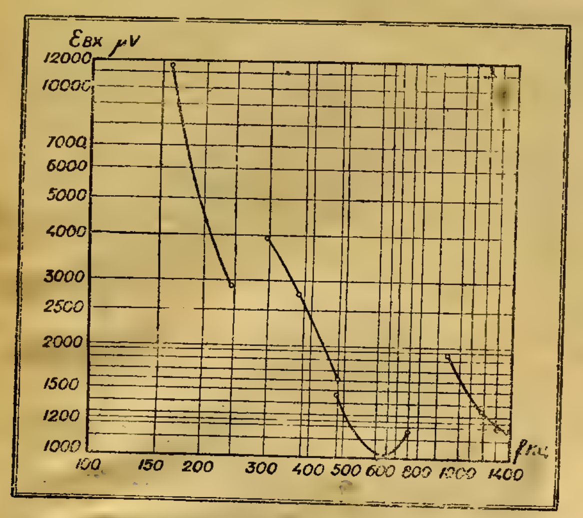


Рис. 2. Кривые чувствительности при минимальной обратной связи

обратных связях. Кривые *1* и *3* сняты при максимальной обратной связи, а *2* и *4* — при минимальной величине обратной связи приемника ЭЧС-4. По оси ординат на этих кривых отложено в процентах отношение входного напряжения при данной частоте модуляции к выходному напряжению при частоте модуляции в 400 пер/сек. Как видно из этих кривых, при максимальной обратной связи во всех случаях частотные характеристики приемника имеют резко выраженный завал, начинающийся уже с частоты в 400—500 периодов, т. е. приемник хуже пропускает более высокие частоты, а вся полоса пропускаемых частот ограничивается пределами от 50 до 2 000.

Такими же точно качествами обладает и приемник ЭЧС-3.

КОНСТРУКЦИЯ ЭЧС-4

Приемник ЭЧС-4 смонтирован на общем шасси, на верхней панели которого расположены лампы, контурные катушки, конденсаторный агрегат, а также силовой трансформатор и конденсаторы фильтра. Все же соединительные провода, выходной трансформатор и мелкие детали схемы установлены на нижней стороне шасси (см. фото). Силовая часть приемника, т. е. сетевой трансформатор и кенотрон ВО-116 находятся на правом конце шасси приемника. Кенотрон ВО-116 отделен от остальных ламп приемника небольшим металлическим вертикальным экраном. Впереди кенотрона слева установлены шесть металлических штырьков с перемычками для переключения сетевой обмотки силового трансформатора на напряжения сети в 110, 127 и 220 V. С правой стороны кенотрона находится плавкий предохранитель, рассчитанный на предельную силу тока в 2 А. Приемные лампы приемника расположены в следующем порядке: крайняя слева — лампа усиления высокой частоты типа СО-124, она отделена от соседней лампы вертикальным экраном; второй слева расположена последняя (выходная) лампа УО-104, правее ее стоит лампа СО-118 — первого каскада усилителя низкой частоты и наконец на четвертом месте слева установлена детекторная лампа приемника типа СО-124.

На задней вертикальной стенке шасси приемника имеется три пары штепсельных гнезд. Крайнее левое гнездо служит для включения антенны, рядом с ним расположено гнездо «земля»; средняя пара гнезд предназначается для включения отдельного громкоговорителя или проводов трансляционной сети. В третью пару гнезд (крайняя справа) включается граммофонный адаптер. Осветительная сеть подводится к приемнику при помощи соединенного непосредственно с силовым трансформатором осветительного шнура (в правом углу шасси), оканчивающегося двухполюсной штепсельной вилкой. Два гнезда, расположенные по углам задней вертикальной стенки шасси (несколько выше гнезд включения приемника), служат для прикрепления при помощи специальных болтиков задней стенки ящика приемника; правый болтик одновременно служит для автоматической блокировки высокого напряжения, т. е. когда задняя стенка ящика закрыта и правый болтик завинчен доотказа, первичная обмотка силового трансформатора приемника оказывается включенной в осветительную сеть. Стоит же только отвинтить этот болтик, как сетевая обмотка силового трансформатора окажется разомкнутой и поэтому приемник перестанет работать.

Динамик приемника ЭЧС-4 прикреплен к отдельной деревянной доске, привинченной с внутренней стороны к передней панели ящика приемника; доска эта снабжена резиновыми амортизаторами.

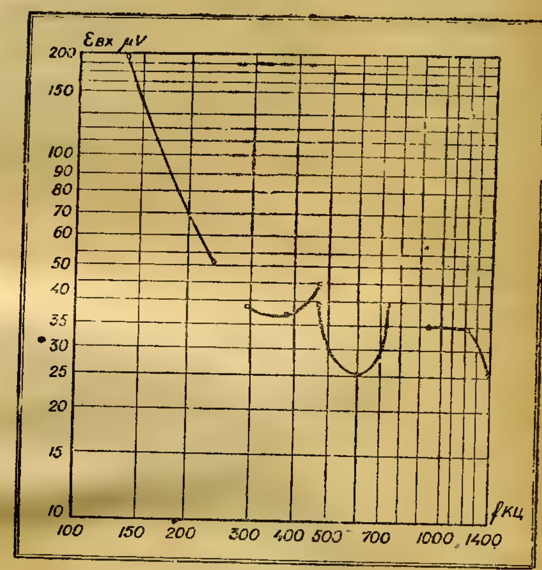


Рис. 3. Кривые чувствительности при максимальной обратной связи

Весь диффузор динамика, по самую его головку, как видно из фото, тщательно задрапирован плотной материей. Это сделано с той целью, чтобы предотвратить возможность попадания пыли в магнитную щель громкоговорителя. Динамик по своим размерам довольно компактен и работает вполне удовлетворительно.

Съемная задняя стенка ящика сделана из плотного прессшпана и привинчивается к ящику шестью болтиками, причем четыре из них ввинчиваются в специальные железные угольники, прикрепленные к краям верхней и боковых стенок ящика, а два остальных болтика, один из которых одновременно выполняет и роль блокировки, — в гнезда, имеющиеся на задней стенке шасси.

На внешней стороне задней стенки схематически изображены рисунки антенны, заземления, громкоговорителя и граммофонного адаптера, от которых идут стрелки, показывающие, в какие гнезда приемника включается каждый из этих приборов. Как видно из принципиальной схемы (рис. 1), антенная клемма приемника ЭЧС-4 не имеет непосредственного соединения с осветительной сетью и поэтому у нее нет и защитного конденсатора постоянной емкости. Следовательно, в тех случаях, когда вместо обычной наружной или комнатной антенны придется пользоваться осветительной сетью, антенное гнездо приемника нужно соединить при помощи отдельного шнура с одним из гнезд штепсельной розетки осветительной сети, причем последовательно в разрыв этого шнура обязательно должен быть включен разделительный (защитный) конденсатор постоянной емкости около 100 *см*, испытанный на напряжение переменного тока в 1 500 V.

Вообще же вместо осветительной сети рекомендуется пользоваться хотя бы небольшой комнатной антенной.

Затем необходимо еще подчеркнуть, что концы проводов антенны, заземления, громкоговорителя и адаптера обязательно должны соединяться с соответствующими гнездами приемника при помощи одно- и двухполюсных штепсельных вилок. Конструкция приемника ЭЧС-4 выгодно отличается от своих предшественников — ЭЧС-3 и в особенности ЭЧС-2 — более свободным размещением всех деталей схемы. Здесь нет той тесноты и скученности деталей, которую мы наблюдали в приемнике ЭЧС-2 или ЭКЛ-4. Наоборот, у ЭЧС-4 все основные детали схемы так размещены в ящике, что в случае необходимости можно легко и быстро осмотреть и проверить любую из них.

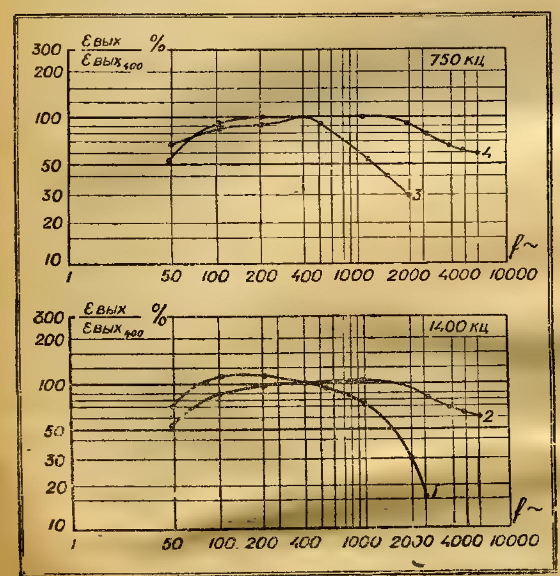


Рис. 4 и 5. Частотные кривые всего приемника (1 и 2 — кривые 4-го диапазона, а 3 и 4 — 3-го диапазона)

ЯЩИК И РУЧКИ НАСТРОЙКИ ЭЧС-4

Окончательно смонтированное шасси приемника вставляется в прочный дубовый ящик квадратной формы с закругленными верхними углами.

Внешний вид ящика (спереди) показан на фото. Бесспорно, что ЭЧС-4 внешне, несмотря на простоту формы и отделки ящика, выглядит оригинальнее и красивее приемника ЭЧС-3. В передней стенке ящика вырезано большое, прямо-



Внешний вид (спереди) приемника ЭЧС-4

угольной формы, окно, задрапированное материей. С задней стороны этого отверстия, как уже упоминалось, укреплена деревянная доска с прикрепленным к ней динамиком. Внизу окна, в квадратном отверстии виднеется круглая шкала настройки приемника, проградуированная в килоциклах. Шкала разбита на четыре части по числу диапазонов. Внизу этого отверстия справа установлена главная ручка настройки, соединенная с осью конденсаторного агрегата, под нею находится ручка регулятора громкости, а слева от нее — ручка обратной связи. Переключатель диапазонов такой же, как и в приемнике ЭЧС-3, установлен он на правой боковой стенке ящика.

Ручка регулятора громкости соединена с выключателем электросети, т. е. при повороте этой ручки по часовой стрелке сначала включается сетевая обмотка силового трансформатора в электросеть, а вместе с этим к лампам подводятся анодное напряжение и ток накала и зажигается лампочка, освещающая шкалу настройки приемника; при дальнейшем же вращении ручки в том же направлении производится регулировка громкости приема. Поворотом той же ручки регулятора громкости доотказа в обратную сторону (влево) размыкается первичная обмотка силового трансформатора, а вместе с этим гасятся все лампы приемника, а также и лампочка, освещающая шкалу настройки.

Включается приемник на работу так: отвинчиваются все винты, снимается задняя стенка приемника и вставляются в гнезда лампы. Затем устанавливается на свое место задняя стенка ящика, завинчиваются доотказа все винты, закрепляющие эту стенку, — без этого приемник ЭЧС-4 работать не будет — и включаются в соответствующие гнезда антенна и заземляющий

провод. После этого вставляется в штепсельную розетку осветительной сети двухполюсная вилка, соединенная при помощи шнура с приемником. Когда все это будет проделано, остается лишь повернуть доотказа вправо ручку регулятора громкости и этим самым включить силовой трансформатор в электросеть, при этом

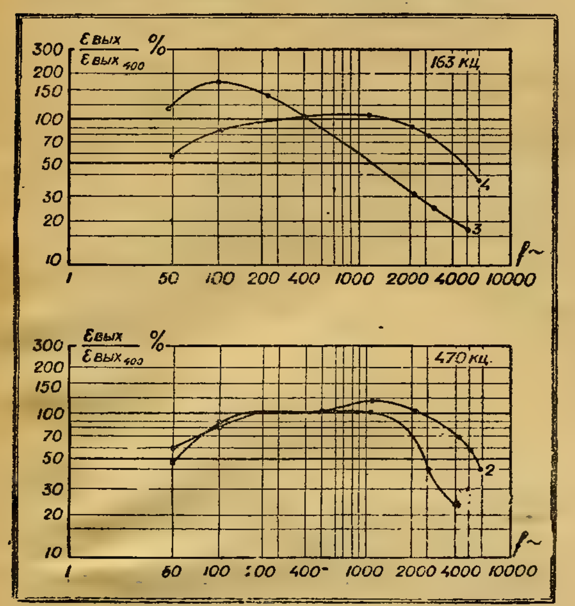


Рис. 6 и 7. Частотные кривые всего приемника (1 и 2 — кривые 2-го диапазона, а 3 и 4 — 1-го диапазона)

должна накалиться лампочка, освещающая шкалу настройки приемника, а в громкоговорителе приемника возникнет звук (фон) низкого тона, сила которого резко ослабевает по мере накала катодов подогревных ламп. При быстром повороте ручки обратной связи в громкоговорителе должен быть слышен легкий щелчок.

Настройка приемника производится при помощи главной ручки, вращающей шкалу настройки. Когда работа станции будет обнаружена, остается лишь подрегулировать громкость слышимости при помощи ручки обратной связи, а также плавным вращением ручки регулятора громкости против часовой стрелки.

Шкала настройки, как уже упоминалось, разделена на четыре отдельных части по числу положений переключателя диапазонов. На обоих концах каждой шкалы поставлена римская цифра, показывающая, в какое положение должен быть установлен переключатель (ручка на боковой стенке ящика) при настройке приемника по данной шкале.

В приведенной таблице показано, какую полосу частот и какой диапазон волн перекрывает приемник при разных положениях диапазонного переключателя.

Положение переключателя	Частота в килоциклах в секунду		Длина волны в метрах	
	от	до	от	до
I	150	275	2 000	1 000
II	255	480	1 200	625
III	450	850	665	350
IV	800	1 500	375	200

Из сказанного понятно, что при настройке приемника на определенную станцию нужно диапазонный переключатель установить на тот диапазон волн, в который входит и длина волны или частота этой станции, и настройку приемника вести по шкале, соответствующей этому положению переключателя.

Обращаем внимание малоопытных радиослушателей и радиолюбителей, что при первом включении приемника в электросеть нужно предварительно тщательно проверить, соответствует ли расположение перемычек, переключающих сетевую обмотку трансформатора, напряжению переменного тока осветительной сети.

Так как у владельцев сетевых приемников очень часто бывают недоразумения с соседями по квартире при определении количества электроэнергии, потребляемой приемником, приводим цифровые данные заводской лаборатории для приемника ЭЧС-4.

При напряжении осветительной сети в 120 V через первичную обмотку силового трансформатора приемника ЭЧС-4 протекает ток силою около 0,61 А. Следовательно, общая мощность электроэнергии, потребляемой этим приемником, не превышает 73—75 W.

Напряжение, подводимое к обмотке подмагничивания динамика, равно 340 V, сила тока подмагничивачия достигает 30 mA.

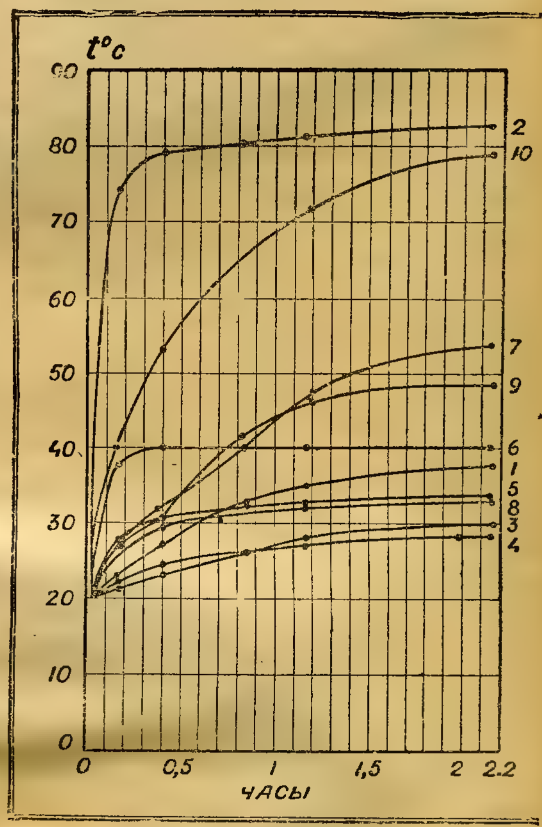


Рис. 8. Кривые степени нагрева различных деталей во время работы приемника.

1 — кривая нагрева сердечника и обмоток силового трансформатора. 2 — кривая нагрева сопротивления смещения. 3 — кривая нагрева конденсаторного блока фильтра. 4 — кривая нагрева дна 2 конденсатора. 5 — кривая нагрева стенки ящика возле кенотрона. 6 — кривая нагрева задней стенки против лампы УО-104. 7 — кривая нагрева поверхности обмотки динамика. 6 — кривая нагрева верхней стенки ящика. 9 — кривая нагрева сетевой обмотки силового трансформатора. 10 — кривая нагрева обмоток динамика (внутри)

Выбор сопротивлений

(Продолжение, см. „РФ" № 6)

Л. Кубаркин

В предыдущей статье о выборе сопротивлений (см. „РФ" № 7 за тек. год) были рассмотрены способы подбора сопротивлений для получения автоматических смещений на сетки ламп и для потенциометров. Теперь приступим к рассмотрению способов подбора величин сопротивлений, применяющихся в приемниках для различных других назначений.

НАГРУЗКИ

Сопротивления в качестве анодных нагрузок применяются в усилителях низкой частоты. В прошлом усиление на сопротивление применялось и в высокочастотных каскадах, но уже в течение последних 6—7 лет от этого отказались и усиление высокой частоты осуществляют исключительно по резонансному методу.

Простейшая схема усилителя на сопротивлениях показана на рис. 1. Сопротивление R_1 является нагрузочным.

При выборе величины анодного сопротивления в усилителе на сопротивлениях не приходится руководствоваться соображениями получения наибольшего усиления. Для того чтобы понять, почему это происходит, надо хотя бы кратко рассмотреть работу каскада на сопротивлениях. Схема такого каскада показана на рис. 2. V_1 — подводимое к сетке лампы переменное напряжение, V_2 — напряжение, которое создается на концах нагрузочного сопротивления R_a при прохождении через него переменной слагающей анодного тока лампы. Конечной задачей работы каскада является усиление напряжения. Это усиление будет равно отношению V_2 к V_1, т. е. если мы усиление каскада обозначим буквою K, то получим, что $K=\frac{V_2}{V_1}$.

Теперь посмотрим, чему будет равна величина V_2. По закону Ома величина падения напряжения на каком-либо сопротивлении равна произведению величины сопротивления в омах, помноженной на величину тока, протекающего через сопротивление, т. е. $V=I \cdot R$. В этом выражении нам известна только величина R, равная R_a (рис. 2). Величина V, т. е. величина электродвижущей силы, действующей в анодной цепи усилительной лампы, как известно из теории работы каскада усиления, равна произведению коэфициента усиления лампы μ на подводимое к ее сетке и катоду переменное напряжение. В нашем примере подводимое напряжение равно V_1, поэтому электродвижущая сила, действующая в анодной цепи, будет равна μV_1.

Определим теперь ток, который будет протекать по анодной цепи (напомним еще раз, что мы имеем в виду переменную слагающую анодного тока). Сила тока в цепи зависит от величины электродвижущей силы и общего сопротивления всей цепи. В нашем примере электродвижущая сила равна μV_1, а сопротивление цепи состоит из двух сопротивлений—сопротивления нагрузки R_a и внутреннего сопротивления лампы R_i. Это поясняет рис. 3, на котором источник электродвижущей силы обозначен буквою E, а R_i — внутреннее сопротивление лампы.

Сила тока в этой цепи по закону Ома будет равна:

$$I=\frac{V}{R}.$$

У нас $V=\mu V_1$, а R равно R_i+R_a, откуда

$$I=\frac{\mu V_1}{R_i+R_a}.$$

Теперь мы можем определить величину V_2, т. е. напряжение, действующее на концах R_a. Оно равно произведению величины сопротивления R_a на протекающий по нему ток:

$$V_2=R_a\frac{\mu V_1}{R_i+R_a}=\frac{\mu V_1 R_a}{R_i+R_a}.$$

Величина усиления каскада, как мы говорили выше, равна:

$$K=\frac{V_2}{V_1}.$$

Подставив в это выражение только что выведенную величину V_2, получим:

$$K=\frac{\frac{\mu V_1 R_a}{R_i+R_a}}{V_1}=\frac{\mu V_1 R_a}{(R_i+R_a)V_1}=\frac{\mu R_a}{R_i+R_a}.$$

Разделив выражение $\frac{\mu R_a}{R_i+R_a}$ на R_a мы получим

$$K=\frac{\mu}{1+\frac{R_i}{R_a}}.$$

Так как в этой формуле $\frac{R_i}{R_a}$ стоит в знаменателе, то очевидно, что чем меньшим будет это отношение, т. е. чем больше будет R_a по сравнению с R_i, тем больше будет усиление каскада K. Действительно, если мы примем, что $R_a=0{,}5R_i$, то наша формула примет вид:

$$K=\frac{\mu}{1+\frac{1}{0{,}5}}=\frac{\mu}{1+2}=\frac{\mu}{3}=\frac{1}{3}\mu,$$

т. е. усиление каскада будет равно одной трети коэфициеита усиления лампы.

Если $R_i = R_a$, то K будет равно:

$$K = \frac{\mu}{1+\frac{1}{1}} = \frac{\mu}{2} = \frac{1}{2}\mu,$$

т. е. усиление каскада будет равно половине коэфициента усиления лампы. Чем больше R_a по сравнению с R_i, тем больше K будет приближаться по величине к μ. В случае, если R_a бесконечно велико, формула примет вид:

$$K = \frac{\mu}{1+\frac{1}{\infty}} = \frac{\mu}{1+0} = \frac{\mu}{1} = \mu,$$

т. е. коэфициент усиления каскада станет равным коэфициенту усиления лампы.

Таким образом с точки зрения получения наибольшего усиления выгодно брать сопротивление

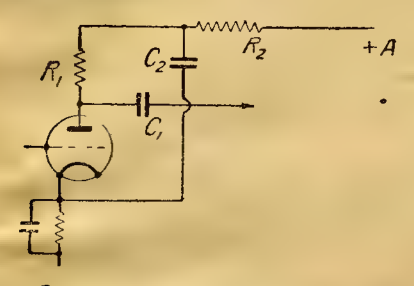


Рис. 1

нагрузки возможно большим. Но практически делать этого нельзя. Через сопротивление R_a течет не только переменная слагающая анодного тока, но и его постоянная слагающая и при этом в сопротивлении R_a происходит падение напряжения, за счет которого уменьшается то фактическое анодное напряжение, которое подается на анод лампы. Предположим, для примера, что напряжение источника анодного тока равно 250 V, а анодный ток лампы равен 3 mA = 0,003 A. Если $R_a = 20\,000\,\Omega$, то падение напряжения в нем будет равно $I \cdot R_a = 0{,}003 \times 20\,000 = 60$ V. Напряжение на аноде лампы будет равно $250 - 60 = 190$ V. Если взять $R_a = 80\,000\,\Omega$, то падение напряжения в нем будет равно $0{,}003 \times 80\,000 = 240$ V, т. е. до анода лампы „дойдет" всего 10 V. Чтобы при таком R_a поддержать анодное напряжение на должном уровне, скажем, 160 V, надо увеличить напряжение источника анодного тока до $240 + 160 = 400$ V. Если увеличивать R_a еще больше, то напряжение источника анодного тока придется поднимать до нескольких тысяч вольт и т. д. Так как такого повышения напряжения практически по многим соображениям производить нельзя, то величину R_a приходится брать сравнительно небольшой. Обычно величина R_a колеблется в пределах от 20 000 до 100 000 Ω независимо от типа применяемой лампы и величины ее внутреннего сопротивления.

РАЗВЯЗКИ

Развязывающие сопротивления (R_2 на рис. 1) применяются, во-первых, для того чтобы уединить данный каскад от влияния переменных напряжений, действующих в цепях других каскадов, и во-вторых, для уменьшения напряжения, подающегося на анод лампы.

Для определения величины развязки надо учитывать следующее: при выходе из сопротивления R_1 для переменной слагающей анодного тока лампы открываются два пути — через конденсатор C_2 в катод и через сопротивление R_2 в цепь питания. Назначение развязывающей цепи состоит в том, чтобы преградить путь переменной слагающей в цепи источников питания и направить их в катод. Для этого нужно, чтобы сопротивление пути через C_2 было значительно меньше, чем сопротивление пути через R_2. Трудно указать какие-либо определенные нормы соотношения сопротивлений этих путей, но нужно во всяком случае стремиться, чтобы сопротивление C_2 было по крайней мере раз в 10 меньше, чем R_2. Сопротивление C_2 надо определять по наименьшей частоте, которая возможна в данной цепи. Если данный каскад является каскадом усиления низкой частоты, то сопротивление C_2 надо вычислить для частоты не больше 100 периодов. Сопротивление конденсатора переменному току определяется, как известно, по формуле:

$$R_c = \frac{1}{2\pi FC},$$

где $\pi = 3{,}14$, C — емкость конденсатора в фарадах, F — частота. R_c получается в омах. При подсчетах не надо забывать переводить емкость в фарады, исходя из того, что 1 микрофарада $= 1 \cdot 10^{-6}$ фарады и 1 сантиметр $= 1 \cdot 10^{-11}$ фарады. Таким образом, если C выражено в микрофарадах, то формула примет вид:

$$R_c = \frac{1 \cdot 10^6}{2\pi FC},$$

а если C выражено в сантиметрах, то формула примет вид:

$$R_c = \frac{1 \cdot 10^{11}}{2\pi FC}.$$

Предположим, что наш каскад, изображенный на рис. 1, является каскадом низкой частоты и

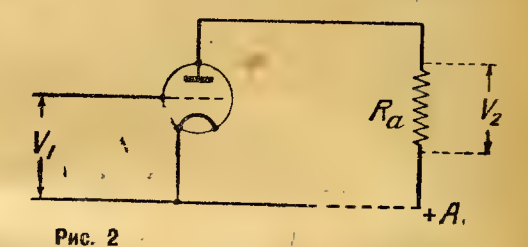


Рис. 2

что мы желаем рассчитать сопротивление C_2 для частоты 100 периодов. Емкость $C_2 = 1\,\mu F$. Тогда R_c будет равно:

$$R_c = \frac{1 \cdot 10^6}{2\pi FC} = \frac{1\,000\,000}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 100 \cdot 1} = 1\,600\,\Omega.$$

Следовательно, сопротивление C_2 при частоте 100 периодов равно 1 600 Ω. Если мы хотим, чтобы путь переменной слагающей данной частоты через конденсатор C_2 был в десять раз более „легок", чем путь через R_2, надо R_2 взять в десять раз большим, т. е. примерно в 16 000 Ω. Для всех более высоких частот соотношение будет еще более выгодным, так как с повышением частоты сопротивление C_2 уменьшается. Например для частоты 1 000 периодов сопротивление C_2 (равного $1\,\mu F$) будет уже только 160 Ω, в то время как величина сопротивления R_2 для всех частот остается постоянной.

Исходя из таких расчетов, и определяется величина сопротивления развязки с учетом, как было сказано, и падения напряжения в нем. Например в нашем случае R_2 получалось равным примерно 16 000 Ω. Если считать, что в каскаде работает лампа СО-118, анодный ток которой равен 3 mA = 0,003 A, то в R_2 будет происходить падение напряжения в 16 000 × 0,003 = 48 V. Такое падение напряжения конечно вполне допустимо.

Если в сопротивлении развязки надо потерять некоторое количество вольт для уменьшения анодного напряжения лампы, то величина его узнается по формуле:

$$R = \frac{V}{I},$$

где V — нужное падение напряжения, а I — величина анодного тока лампы. Если например в сопротивлении развязки надо потерять 90 V, а анодный ток лампы равен 0,003 A, то сопротивление будет равно:

$$R = \frac{90}{0{,}003} = 30\,000\,\Omega.$$

Может случиться и наоборот, что в вычисленном сопротивлении развязки R_2 будет падать больше вольт, чем это допустимо. Тогда придется

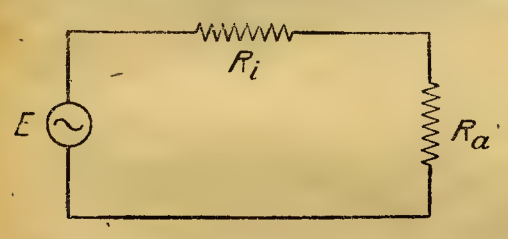


Рис. 3

взять R_2 возможной с точки зрения падения напряжения величины, а емкость C_2 увеличить с тем, чтобы сопротивление C_2 переменной слагающей было раз в десять меньше, чем R_2.

Разумеется, не следует стремиться абсолютно точно подыскивать сопротивление развязки (и нагрузки тоже) согласно результатам вычисления. Если получилось, что какое-то сопротивление развязки или нагрузки должно быть в 10 000 Ω, то его можно смело взять и в 8 000 и в 12 000 Ω. Вообще разница в величине сопротивления на 10—20% не имеет большого значения.

РЕОСТАТЫ

Подсчет величины сопротивления реостатов накала подобен подсчету величины сопротивлений для понижения анодного напряжения и производится по формуле:

$$R = \frac{V}{I},$$

где R — сопротивление реостата, V — напряжение, которое он должен погасить, и I — сила тока, протекающего через реостат, выраженная в амперах. Например надо определить сопротивление реостата, регулирующего накал двух ламп типа УБ-107. Ток накала лампы УБ-107 равен в среднем 75 mA = 0,075 A, следовательно, ток двух ламп равен 0,15 A. Напряжение накала этих ламп 4 V. Напряжение источников питания может доходить до 5 V. Нормальное напряжение сухой или наливной батареи накала в свежем состоянии может доходить до 4,5 V. Когда эта батарея поработает, то ее напряжение падает. Это уменьшение напряжения становится заметным, когда оно опустится до 3,6 V или несколько ниже. В этих случаях последовательно с батареей включают обычно один добавочный элемент. Таким образом общее напряжение батареи может, как указано, доходить до 5 V.

Следовательно, нам нужно рассчитать реостат, в котором бы падало напряжение в 1 V (5—4=1) при токе в 0,15 A. Подставив эти величины в формулу, получим:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1}{0{,}15} = 6{,}6\,\Omega.$$

Чтобы иметь на всякий случай некоторый запас, можно величину сопротивления реостата взять в 7—8 Ω.

Новые цоколи

Недостаток пластмасс для изготовления цоколей в минувшем 1934 году явился одной из основных причин, тормозивших увеличение выпуска радиоламп. Чтобы облегчить создавшееся положение, Управление радиофикации ВРК возбудило вопрос об использовании цоколей старых отработанных





радиоламп путем сбора их у населения через торговую сеть. Одновременно с цоколями будет использовано и значительное количество заключенных в лампах дефицитных цветных металлов (никель, латунь, молибден и др.). Сейчас сбор старых радиоламп уже проводится рядом торгующих организаций, причем в ближайшее время сбор будет проводить, за исключением показательных универмагов, вся торговая сеть Союза. Одновременно с этим завод «Светлана» попытался уменьшить недостаток пластмасс путем поисков более экономной конструкции цоколя за счет изменения его формы. В результате заводу удалось получить новую форму цоколя, которая дает до 40% экономии пластмассы.

В новом цоколе применены также новые штырьки, обладающие по сравнению с прежними рядом преимуществ. Производство новых цоколей в небольших масштабах поставлено на заводе «Светлана»; в массовом же производстве оно будет освоено заводами «Союзхимпластмасс».

На фото справа изготовленный заводом «Светлана» новый тип цоколя для радиоламп с новыми штырьками. Слева показан цоколь старого типа.

В. З.



Любительский высокоомный вольтметр

Лаборатория «Радиофронта»

В статье о первом московском слете «эрфистов», помещенной в № 6 «РФ» за этот год, было отмечено, что основной бедой наших радиолюбителей является отсутствие измерительных приборов. Современные многоламповые любительские

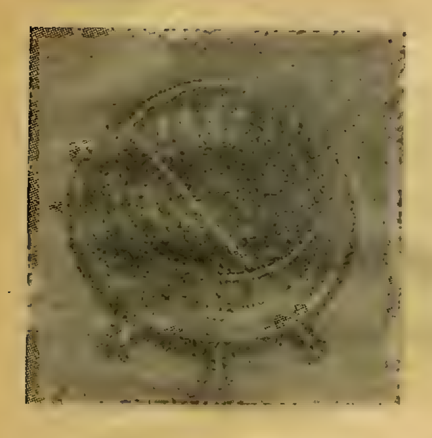


Рис. 1. «Любительский вольтмиллиампер» — 50 омов на вольт

приемники являются очень сложными аппаратами, хорошая работа которых обусловливается не только доброкачественностью деталей, безукоризненностью сборки и т. д., но и, в первую очередь, правильным режимом ламп. Лучший приемник, собранный из первоклассных деталей, будет свистеть, хрипеть и искажать, если его лампы окажутся не в должном режиме.

«Режим» — это то слово, которое все чаще встречается на страницах «Радиофронта». Что это означает?

Под режимом работы лампы понимается совокупность всех тех постоянных напряжений, которые получают ламповые электроды, — анодное напряжение, напряжение накала, напряжение на экранирующей сетке, напряжение (отрицательное) на управляющей сетке. Правильным режимом называется режим, при котором все электроды лампы получают такие напряжения, которые обеспечивают наилучшее использование лампы, т. е. получение наибольшего усиления при наименьших искажениях. Отклонение от нужной величины любого из перечисленных напряжений, подающихся на ламповые электроды, влечет за собой или преждевременный износ лампы (перекал, ненормальное высокое анодное напряжение), или малое усиление (слишком низкие напряжения на анодах и экранирующих сетках), или искажения (неправильное смещение на управляющей сетке, недокал, малое анодное напряжение), или самовозбуждение приемника (чрезмерно большие напряжения на экранирующих сетках и на анодах) и т. д. Все эти элементы «режима» находятся в определенной зависимости друг от друга — одно определенное напряжение накала может оказаться недостаточным при одном анодном напряжении и излишним при другом, некоторое определенное сеточное смещение может оказаться нормальным для одного анодного напряжения, слишком большим для другого, слишком малым для третьего и т. д. Поэтому правильным режимом будет такой режим, когда все электроды лампы получают нормальные напряжения, находящиеся в определенной зависимости одно от другого и в определенных соотношениях, обусловленных как типом лампы, так и условиями работы лампы в данном приемнике. Неправильный режим хотя бы одного электрода может привести к нарушению правильного режима других электродов лампы и, следовательно, к нарушению нормальной работы каскада, в котором находится лампа, и даже всего приемника в целом.

В трехламповом приемнике типа хотя бы РФ-1 или «Всеволнового» на лампы подается 12 различных напряжений. Совершенно очевидно, что, работая без приборов, только случайно можно установить нужные величины всех этих напряжений. Подбор всех сопротивлений приемника в соответствии с данными схемы далеко не обеспечивает установления нормального режима работы ламп, потому что истинные величины наших сопротивлений отличаются от этикетных на 20—30 и больше процентов. Вследствие этого обстоятельства все наши приемники любительской сборки (может быть лишь за очень малыми исключениями) работают гораздо хуже, чем они могли бы работать. Действительно хорошо наладить работу



Рис. 2. Щитковый вольтметр—30 омов на вольт

приемника можно только при наличии измерительных приборов.

Какие же измерительные приборы нужны радиолюбителю?

Наиболее просто измеряется напряжение накала у ламп прямого накала — для этой цели пригоден почти любой вольтметр, в том числе и такие примитивные вольтметры, как «любительские вольтмиллиамперметры». Хуже обстоит дело с измерением напряжения накала подогревных ламп. У нас совершенно нет вольтметров переменного тока со шкалами от 1 до 5—10 V. У всех вольтметров шкала, как правило, начинается лишь с 5 или с 10 V, точный же отсчет можно производить примерно от 20—25 V. Но эта беда не особенно велика. Во-первых, накал подогревных ламп можно довольно легко установить на-глаз, так как цвет катода и накаленность его в различных участках довольно резко меняются в зависимости от напряжения накала. Во-вторых, питание накала подогревных ламп производится в большинстве случаев от обмоток трансформаторов, рассчитанных на нормальный накал ламп, и никаких дополнительных регулировок накала в сетевых приемниках не производится. В-третьих, если встретится надобность в установлении точного режима накала, то его можно установить не по напряжению, а по току; амперметры с соответствующими шкалами у нас имеются в достаточном количестве.

Сравнительно благополучно обстоит дело с измерением напряжения анодных батарей и аккумуляторов, если они свежи. Для этой цели пригодны обыкновенные вольтметры, в том числе и любительских типов.



Рис. 3. Вольтметр ДВИ — 150 омов на вольт

Этим в сущности и ограничиваются любительские возможности в отношении измерения режима работы ламп. Наиболее важные и ответственные измерения — анодного напряжения, напряжения на экранирующих сетках, на управляющих сетках не всегда можно производить при помощи даже лучших из наших вольтметров, например типа ДВИ, которые кружки и отдельные любители хоть изредка могли бы иметь в своем распоряжении.

Для того чтобы понять, почему даже такие приборы, именующиеся лабораторными, непригодны для большинства измерений в приемниках, надо хотя бы в самых общих чертах представить себе работу вольтметра.

Вольтметр, как и всякий электрический прибор, потребляет некоторый ток. Величина этого тока определяется сопротивлением вольтметра. Ясно, например, что если сопротивление вольтметра равно 5 000 Ω и он рассчитан на напряжение до 150 V, то при измерении источника тока напряжением в 150 V вольтметр будет потреблять ток в 150 : 5 000 = 0,03А = 30 mA. Ток в 30 mA довольно велик и, как мы увидим дальше, от величины этого тока, потребляемого вольтметром, и зависит неточность показаний, характеризующих режим ламп приемника.



Рис. 4. Высокоомный вольтметр из гальванометра — 100 000 омов на вольт

Однако хотя внутреннее сопротивление вольтметра и играет существенную роль, характеризовать вольтметр только величиной его сопротивления очень неудобно, так как, для того чтобы судить о приборе, надо знать потребляемый им ток и напряжение, на которое он рассчитан.

Лучше всего характеризует вольтметр количество омов, которое приходится на каждый вольт его шкалы. Например вольтметр со шкалой до 100 V и с сопротивлением в 10 000 Ω имеет 10 000 : 100 = 100 Ω на вольт, вольтметр со шкалой до 5 V и с сопротивлением в 1 000 Ω имеет 100 : 5 = 20 Ω на вольт и т. д. Совершенно очевидно, что лучшим является тот вольтметр, который имеет больше омов на вольт, так как он будет потреблять меньший ток.

Наш любительский вольтмиллиамперметр имеет сопротивление в 300 Ω и шкалу до 6 V, следовательно на каждый его вольт приходится 300 : 6 = 50 Ω. Вольтметры ДВИ при шкале до 150 V имеют сопротивление в 20 000—30 000 Ω и, следовательно, на каждый вольт их шкалы приходится 130—200 Ω.

Нетрудно убедиться, что не только любительский вольтмиллиамперметр, но и так солидно выглядящий лабораторный вольтметр ДВИ совершенно непригодны для измерения многих напряжений в приемниках. Предположим, что вольтметром ДВИ, имеющим шкалу до 150 V и сопротивление в 30 000 Ω, мы желаем измерить напряжение, даваемое любительским выпрямителем. Схема выпрямителя показана на рис. 5.

Как мы уже говорили, вольтметр, присоединенный к источнику напряжения, будет потреблять определенный ток. На рисунке стрелками показан путь прохождения этого тока в течение одного полупериода. Ток течет через дроссель фильтра

Др, обмотку накала кенотрона, кенотрон и половину повышающей обмотки (*II*) трансформатора. Величина сопротивления этой цепи в любительских выпрямителях бывает порядка 2 000 Ω.

Допустим, что вольтметр показывает 120 V. Так как его сопротивление равно 30 000 Ω, то ток, потребляемый вольтметром, будет: 120 : 30 000 = 0,004 A = тА. Этот ток в 0,004 A протекает по цепи выпрямителя, имеющей сопротивление в 2 000 Ω; в этой цепи произойдет падение напряжения, равное по закону Ома:

$$V = J \cdot R = 0{,}004 \cdot 2\,000 = 8 \text{ V},$$

т. е. вольтметр покажет напряжение на 8 V меньше действительного (например в действительности напряжение, даваемое выпрямителем, равно 128 V, а вольтметр показывает 120 V).

8 V как будто бы немного, хотя эта ошибка в процентном выражении и не так мала — около 6,7%. Гораздо хуже будет обстоять дело, если мы захотим измерить напряжение непосредственно

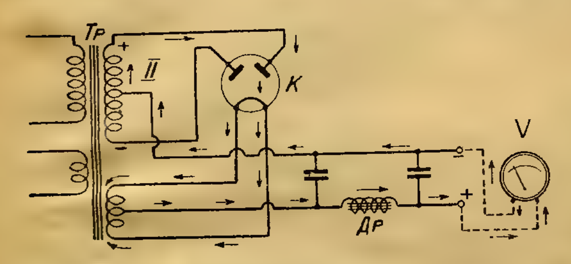


Рис. 5. Путь прохождения тока в выпрямителе

на аноде лампы, работающей в приемнике. На рис. 6 изображена схема включения детекторной лампы в современном приемнике. Для того чтобы измерить напряжение на аноде лампы, надо присоединить вольтметр непосредственно к ее аноду и катоду, при этом току, потребляемому вольтметром, придется пройти по пути, обозначенному стрелками, т. е. ток должен пройти через выпрямитель, развязывающее сопротивление R_4, первичную обмотку трансформатора низкой частоты Tp_1 и сопротивление смещения R_3. Сопротивление выпрямителя будем считать, как и в первом примере, равным 2 000 Ω, первичной обмотки трансформатора Tp_1 — 3 000 Ω, R_3 — 100 Ω и R_4 — 10 000 Ω. Следовательно, сопротивление всей цепи будет равно:

$$2\,000 + 3\,000 + 100 + 10\,000 = 15\,100\ \Omega.$$

Предположим далее, что вольтметр показывает те же 120 V. Следовательно, он потребляет ток в 0,004 A. При прохождении этого тока по указанной на рис. 6 цепи с сопротивлением в 15 100 Ω произойдет падение напряжения в 15 100 × × 0,004 ≅ 60 V, т. е. вольтметр покажет напряжение на 60 V ниже действительного. Кроме того, что вольтметр дает совершенно неверное показание, работа приемника при присоединении такого вольтметра резко ухудшится, так как лампа получит на анод напряжение на 60 V меньше нормального. Следовательно, пользуясь таким вольтметром, нельзя налаживать работу приемника, оставляя вольтметр (как это было бы удобно) все время присоединенным к клеммам анод — катод лампы, потому что после отключения вольтметра режим приемника совершенно изменится. (Надо иметь в виду, что при присоединении вольтметра к аноду и катоду лампы меняется напряжение не только на аноде, но и на экранирующей сетке — за счет дополнительного, вызванного присоединением вольтметра, падения напряжения в цепи питания в 60 V. Меняется также и напряжение смещения на управляющей сетке — за счет того, что через сопротивление смещения R_3 протекает «лишний» ток в 4 mA.)

Еще плачевнее будут результаты попытки измерить напряжение на экранирующей сетке лампы. Для этого измерения надо один зажим вольтметра соединить с катодом лампы, как это показано на рис. 6, а второй зажим соединить с экранирующей сеткой (точка *a* на рис. 6). Из схемы видно, что в этом случае току, потребляемому вольтметром, придется проходить кроме всей той цепи, которую мы только что перечислили, еще и через сопротивление R_1, величина которого обычно бывает равна 60 000—80 000 Ω, и, следовательно, общее сопротивление всей цепи будет:

$$15\,000 + 80\,000 = 95\,000\ \Omega.$$

Мы не будем продолжать этот пример, так как из всего уже сказанного читателю должно быть ясно, что по показанию вольтметра в этом случае совершенно нельзя будет судить об истинном напряжении на экранирующей сетке. Обратим лишь внимание на то, что беда состоит не только в том, что вольтметр будет «врать». Еще большая беда будет заключаться в том, что присоединение подобного вольтметра опять-таки в корне изменить весь режим лампы. Из схемы рис. 6 видно, что вольтметр, присоединенный к катоду и к экранирующей сетке лампы, оказывается фактически присоединенным параллельно сопротивлению R_2 (сопротивлением R_3 ввиду его малой величины можно пренебречь), как это показано на рис. 7, где знаком R_v обозначен вольтметр. Величина R_2 бывает обычно равна 20 000—40 000 Ω. Присоединив параллельно ему вольтметр с сопро-

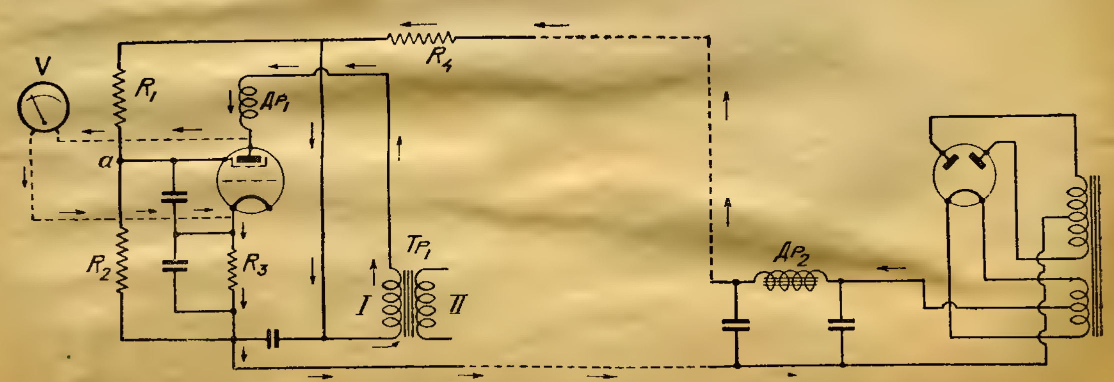


 Рис. 6. Прохождение токов при измерении напряжения на аноде детекторной лампы

тивлением $R_v = 30\,000\ \Omega$, мы как бы вдвое уменьшаем величину сопротивления R_2 (общее сопротивление двух параллельных цепей равно: $R_{об} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$; при равенстве R_1 и R_2 общее сопротивление $R_{об}$ будет равно половине величины любого из них. Совершенно очевидно, что, уменьшив вдвое величину R_2 (рис. 6), мы изменим весь режим лампы, так как напряжение на экранирующей сетке понизится, анодный ток уменьшится, вследствие чего изменится и смещение на управляющей сетке. В конечном итоге это изменит режим всех ламп приемника, потому что уменьшение потребления тока данной лампой от выпрямителя изменит его нагрузку, вследствие чего все другие лампы будут получать уже иные напряжения.

Подобных примеров можно привести много, но уже и сказанного, вероятно, достаточно для того, чтобы стало очевидным, что вольтметр типа ДВИ непригоден для измерения режима ламп в приемниках. Между тем это лучший вольтметр, какой только может — да и то с большим трудом — достать любитель.

Какой же вольтметр нужен?

Для измерения режима ламп нужен вольтметр, потребляющий крайне малый ток, — другими словами, нужен вольтметр чрезвычайно высокоомный. Такой вольтметр легко сделать из гальванометра — прибора для измерения самых слабых токов. Очень удобны гальванометры Ленинградского физического института. Они стоят сравнительно дешево — дешевле вольтметров ДВИ, в достаточном количестве имеются в продаже и потребляют крайне малый ток. Если взять гальванометр с чувствительностью $0{,}25 \cdot 10^{-6}$ A, то при шкале в 20 делений такой прибор потребляет наибольший ток в $0{,}25 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 5\ 10^{-6}$ A $= 0{,}000005$ A $= 5\ \mu$A. Сопротивление вольтметра, сделанного из такого гальванометра, измеряется десятками миллионов омов. Вольтметр этого рода имеет около ста тысяч омов на вольт. Он в пятьсот раз «лучше» чем вольтметр ДВИ, и в две тысячи раз «лучше» любительского вольтмиллиамперметра.

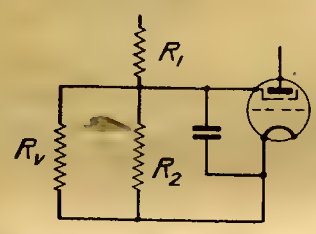


Рис. 7. Присоединение вольтметра (R_v) к сопротивлению R_2.

В тех условиях, в которых приходится измерять напряжения в приемниках, такой высокоомный вольтметр конечно совершенно не изменит режима ламп, так как он потребляет ток в 1—3 μA, который практически никакого влияния оказать не может. В одном из приведенных выше примеров указывалось, что при измерении анодного напряжения вольтметром ДВИ в цепях приемника падает $0{,}004 \cdot 15\,100 = 60$ V. При измерении «высокоомным вольтметром», потребляющим, скажем, ток, равный 3 μA (0,000003 A), в этой цепи упадет:

$$15\,100 \times 0{,}000003 = 0{,}045\ \text{V},$$

т. е. четыре сотых доли вольта. Разумеется, изменение любого постоянного напряжения в приемнике на 0,04 V будет абсолютно незаметно. Присоединение вольтметра параллельно любому сопротивлению вполне допустимо, так как практически от этого ничего не изменяется.

Если присоединить наш вольтметр параллельно сопротивлению R_2 (рис. 6 и 7), то общая величина этих двух сопротивлений будет не 20 000 Ω ($R_2 = 20\,000\ \Omega$), а около 19 990 Ω, т. е. изменится меньше чем на 10 Ω, что конечно никак не отразится на работе приемника. Столь высокоомный вольтметр можно присоединить к любой цепи приемника и оставлять присоединенным во время работы.

Изготовление подобного высокоомного вольтметра нетрудно, принесет же он любителю громадную пользу и в несколько раз уменьшит время, потребное для налаживания приемников.

В лаборатории «Радиофронта» все измерения режима ламп производятся именно такими вольтметрами. Изготовление «высокоомного» вольтметра описано на стр. 28 этого номера журнала.

НОМЕНКЛАТУРА НОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

Со времени своих первых шагов советский радиолюбитель намного вырос и сейчас не удовлетворяется уже ни самодельным трансформатором с сердечником из кровельного железа, ни другими деталями, изготовленными из случайного подручного материала, да и техника радиоприема далеко ушла вперед. Новые сложные и лучшие лампы требуют иного, чем раньше, ассортимента и иного качества радиодеталей.

Между тем наша радиопромышленность, вообще очень неохотно занимающаяся радиодеталями, не учитывает изменившихся требований и выпускает детали старых типов, которые радиолюбители принуждены приспособлять применительно к новым условиям.

Чтобы внести известный порядок в эту «техническую базу» радиолюбительства, Управлением радиофикации ВРК был созван ряд совещаний с заинтересованными организациями и представителями госторговли, на которых был рассмотрен предложенный Управлением список радиодеталей. Все радиолюбительские детали разбиты на три основных группы по значимости и назначению: I группа — основные детали для сборки приемной аппаратуры, II группа — прочие, менее важные детали и III группа — детали специального назначения: телевизионные, коротковолновые и т. д. Кроме того составлен список любительских измерительных приборов. По главнейшим деталям определены основные технические требования.

Составленный список радиодеталей разослан ВРК ряду научно-исследовательских и заводских лабораторий для отзыва, после чего окончательно принятый список будет использован в качестве руководящего материала производящими радиодетали заводами и торгующими организациями.

В. З.

Конструкция высокоомного вольтметра

Налаживание приемников невозможно производить без измерительных приборов, в частности без вольтметров, но для этой цели пригоден далеко не каждый вольтметр. Имеющиеся на руках у любителей так называемые «любительские вольтмиллиамперметры» или другие им подобные не могут дать правильных показаний, так как они низкоомны и потребляют большой ток.



Рис. 1. Гальванометр Физического института

О необходимости высокоомных вольтметров в любительской практике подробно изложено в предыдущей статье. Поэтому мы приступим непосредственно к описанию конструкции такого вольтметра.

Для изготовления высокоомного вольтметра используется гальванометр Физического института Ленинградского университета. Такие гальванометры продаются в магазинах наглядных и школьных пособий по цене 60 и 72 руб. Они заключены в плотную коробку из папье-маше темнокрасного цвета. Габариты гальванометра: длина 172 *мм*, ширина 80 *мм* и высота 65 *мм*. Гальванометр имеет двухстороннюю зеркальную шкалу. Нуль посредине, шкала разделена на 40 делений (по 20 делений с каждой стороны), чувствительность его — 10^{-6} A, цена деления от 0,25 до одного микроампера. На фото рис. 1 показан такой гальванометр. Две клеммы над шкалой служат для его включения, а в нижней части его видны: слева конической формы ручка стопора, а справа — такая же ручка для установки стрелки на нуль. Для удобства расчета дополнительных сопротивлений и отсчитывания напряжения — количества вольт на одно деление шкалы лучше всего купить гальванометр с ценой деления 0,5 микроампера ($0{,}5 \times 10^{-6}$ A).

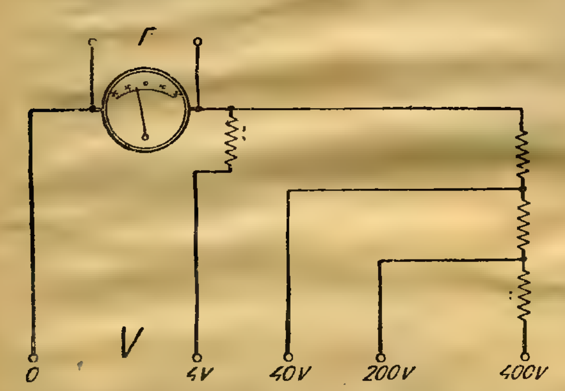


Рис. 2. Схем, соединений в вольтметре. Левое сопротивление — 400 000 Ω, следующие за ним — 4 000 000 Ω, 16 000 000 Ω и 20 000 000 Ω.

Шкалы у этих гальванометров обычно имеют по 20 делений по каждую сторону нуля. Таким образом подпись на шкале гальванометра: «$1° = 0{,}50 \times 10^{-6}$ A» показывает, что гальванометр потребляет наибольший ток в 10 микроампер (0,00001 A). Известно, что вольтметр является прибором, стрелка которого отклоняется вследствие того, что через прибор протекает ток. Отклонение стрелки на тот или иной угол зависит от силы тока, проходящего через вольтметр. Проставляя на шкале гальванометра вместо силы тока пропорциональное ему напряжение, мы из гальванометра получим вольтметр. Каждый вольтметр, гальванометр и т. д. имеет на шкале указание его сопротивления. Тот гальванометр, который мы предлагаем переделать в высокоомный вольтметр, имеет сопротивление в 105 Ω и потребляет ток в 0,0000[illegible], а так как $V = J \cdot K$, то полному отклонению стрелки будет соответствовать напряжение, равное 0,00105 V.

Такие напряжения в любительской практике измерять не приходится. Чтобы измерить напряжение хотя бы в 1 V, необходимо последовательно включить добавочное сопротивление. Так как при отклонении стрелки гальванометра на всю шкалу через прибор течет ток, равный 0,00001 A, то, для того чтобы отношение стрелки на одно деление соответствовало напряжению в 1 V, необходимо, чтобы сопротивление всего прибора равнялось $\frac{1}{0{,}00001} = 100\,000$ Ω.



Рис. 3. Готовый вольтметр.

Для того чтобы изменить шкалу вольтметра, нужно соответственно изменить и величину добавочного сопротивления.

Исходя из тех измерений напряжений в приемной и усиленной любительской аппаратуре, которые приходится производить, гальванометр надо переделать в вольтметр с четырьмя шкалами — до 4, до 40, до 200, до 400 V.

Чтобы рассчитать такое добавочное сопротивление, необходимо включить, чтобы вся шкала (т. е. 20 делений по одну сторону от нуля) соответствовала напряжению 4 V, нужно подсчитать прежде всего, какое сопротивление должно падать в добавочном сопротивлении. Но так как величина добавочного сопротивления гораздо больше величины внутреннего сопротивления прибора, то сопротивлением прибора при подсчете добавочных сопротивлений вполне можно пренебречь. Так при 4-вольтовой шкале и при токе в 0,00001 A сопротивление должно быть равно 400 000 Ω. При 40-вольтовой шкале сопротивление должно быть равно 4 000 000 Ω, при шкале в 200 V — 20 000 000 Ω и, наконец, при шкале в

400 V 40 000 000 Ω. Так как величины сопротивлений, указанные на этикетках, бывают даны только приблизительно, то придется поставить сопротивления Каминского заведомо меньшей величины и уже при сверке вольтметра с точным прибором подгонять сопротивления путем подчистки ножом их проводящего слоя, причем оба вольтметра надо присоединить одновременно к источнику напряжения — к аккумулятору или батарее. Любителям же при подгонке добавочных сопротивлений придется обратиться к товарищу, имеющему точный прибор, или в ячейку ОДР или какую-нибудь лабораторию. Гальванометр вместе с поджатыми под клеммы и припаянными добавочными сопротивлениями Каминского (лучше было бы конечно иметь проволочные сопротивления) необходимо замонтировать в ящик — длиной 210 *мм*, шириной 110 *мм*, высотой 75 *мм*. Для шкалы в ящике вырезается окошко по размерам окошка гальванометра. Под окошком приходится вывести две клеммы самого гальванометра, для того чтобы прибором можно было пользоваться как гальванометром. Под окошком ближе к краю выводятся телефонные гнезда — выводы вольтметра — в таком порядке: крайняя слева будет общая для всех шкал, следующая служит для вывода на 4 V от добавочного сопротивления в 400 000 Ω и далее на 40 V до 4 000 000 Ω и т. д. Всего будет пять клемм, причем желательно поставить универсальные гнезда-клеммы, чтобы можно было поджать проводничок или вставлять однополюсную вилку при переходе с одной шкалы на другую. Лучше всего у левого общего гнезда провод — хотя бы мягкий от телефонного расплетенного шнура — закрепить раз навсегда, а в остальные гнезда вставлять однополюсную вилку в зависимости от промеряемого напряжения.



Рис. 4. Верхняя крышка ящика с гальванометром и сопротивлением

Имеющиеся у гальванометра конические ручки тормоза и установки на нуль нужно отпаять и оси удлинить напаянными клеммами с гайкой и с карболитовыми головками, причем так, чтобы эти головки, так называемые «барашки», выходили снаружи ящика, тогда будет удобно устанавливать стрелку на нуль. Этот барашек необходимо закрепить контргайкой, чтобы он не вращался по резьбе.

Освоение новых типов электролитических конденсаторов

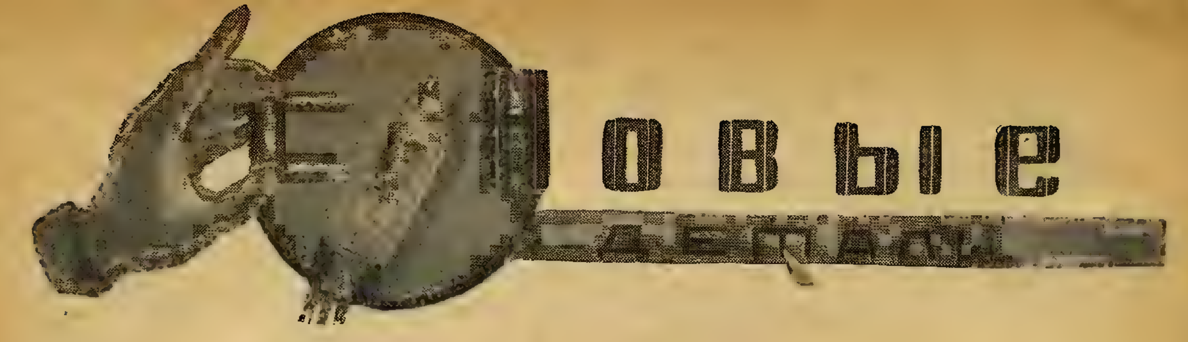
Недостаток конденсаторов постоянной емкости (микрофарадных) на протяжении ряда лет является одной из основных причин, тормозящих производство приемной аппаратуры, питаемой от переменного тока, и развитие радиолюбительского движения. До последнего времени в СССР производились только бумажные микрофарадные конденсаторы с диэлектриком из специальной конденсаторной, пропарафинированной бумаги. Ограниченное количество этой бумаги, которое может быть выделено на изготовление микрофарадных конденсаторов, препятствует увеличению выпуска конденсаторов. Кроме того, бумажные конденсаторы имеют ряд серьезных недостатков, в том числе большие габариты и вес, большой расход материалов, значительную стоимость. За границей, наряду с бумажными микрофарадными конденсаторами при работе с напряжениями не выше 500—600 V значительное распространение получили электролитические конденсаторы, в которых диэлектриком служит весьма тонкая оксидная пленка, образующаяся на алюминиевых электродах, отделенных друг от друга пропитанной электролитом бумагой.

Электролитические конденсаторы по сравнению с бумажными имеют значительно меньшие габариты и требуют для изготовления меньше материалов; в том же об'еме и при меньшем весе электролитические конденсаторы имеют в несколько раз большую емкость. Кроме того в случае пробоя электролитические конденсаторы автоматически восстанавливаются, как только напряжение приходит в норму. В некоторых случаях, например при необходимости получить очень большие емкости (порядка 2—3 тыс. микрофарад) при малых напряжениях (сглаживание выпрямленного тока 10—15 V и др.), электролитические конденсаторы незаменимы, так как получить такие емкости с бумажными конденсаторами практически не представляется возможным.

На протяжении нескольких лет разработкой электролитических конденсаторов занимался ряд наших лабораторий и институтов и лишь сравнительно недавно эти разработки доведены до состояния, позволяющего передать их на производство. Производство электролитических конденсаторов в настоящее время ставится Главэспромом на Воронежском радиозаводе, куда переброшены необходимые кадры специалистов и где для этого оборудуются специальные помещения.

В 1935 г. Воронежский завод должен будет выпустить 40 тыс. электролитических конденсаторов, которые целиком пойдут на укомплектование новой, подготовляемой Главэспромом к выпуску приемной аппаратуры. Работы по освоению электролитических конденсаторов ведутся также на московском радиозаводе им. Орджоникидзе и на Киевском радиозаводе. Лабораторное производство электролитических конденсаторов, существовавшее на ленинградском заводе «Красная заря», в связи с переходом этого дела на Воронежский завод ликвидируется.

В.



Детали завода „СЭФЗ"

На общем фоне того по меньшей мере «прохладного» отношения к деталям для любительских приемников, которое проявляют все наши производящие организации, приятно отметить два завода, упорно стремящиеся расширить ассортимент своих изделий и повысить их качество. Это — заводы Леносоавиахима и «СЭФЗ». О продукции завода Леносоавиахима в «Радиофронте» писалось несколько раз (см. № 1 и 7 за т. г.), продукция же завода «СЭФЗ» пока еще должной оценки не получала.

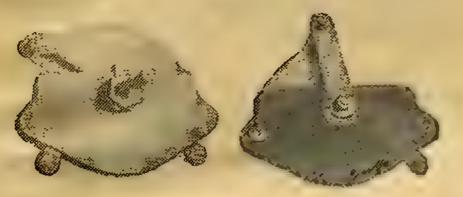


Рис. 1. Конденсаторы с твердым диэлектриком. Слева — для волюмконтроля, справа — для обратной связи

Завод «СЭФЗ», выделившийся из радиоаккумуляторного завода «РЭАЗ», начинает специализироваться на выпуске радиодеталей. По наследству от завода «РЭАЗ» ему досталось производство переменных конденсаторов весьма неудовлетворительного качества. Основной недостаток этих конденсаторов заключается в большой начальной и малой конечной емкостях, вследствие чего конденсатор дает малое перекрытие. В связи с неоднократными указаниями в печати на этот недостаток завод решил устранить его. Осваивая производство переменных конденсаторов совершенно нового типа по заграничным образцам, завод «СЭФЗ», чтобы не создавать перебоев в снабжении рынка, несколько улучшил качество выпускаемых конденсаторов типа «РЭАЗ», увеличив их перекрытие. В «Радиофронте» об этом своевременно упоминалось (см. «РФ» № 3 за т. г., стр. 30, «Новые переменные конденсаторы завода «РЭАЗ»).

Вскоре после этого завод наладил выпуск конденсаторов с твердым диэлектриком двух типов — для регулирования обратной связи и для антенных волюмконтролей (рис. 1). Для того чтобы ускорить их выпуск, «СЭФЗ» приблизительно скопировал аналогичные конденсаторы завода «Химрадио» (отзыв о которых был помещен в № 3 «РФ» за т. г.), несколько улучшив их конструкцию. Конденсаторы эти вполне удовлетворительны. В будущем, надо надеяться, завод сумеет уменьшить их габариты, не изменяя емкости, что вполне возможно.

Ввиду острого недостатка на рынке ламповых панелек завод «СЭФЗ» по предложению редакции «Радиофронта» наладил выпуск этих панелек, рассчитанных на пятиштырьковую лампу. Внешний вид такой панельки показан на рис. 2.

Изготовлены панельки из пертинакса, толщиной 1,5—2 *мм*, длиной 45 *мм*, шириной 35 *мм*. Панельки имеют форму ромба, штырьки — ламповые гнездышки — выполнены из тонкой латуни в виде трубочек с небольшим хвостиком, имеющим в конце отверстие для припайки проводников схемы. Для прикрепления панельки к шасси приемника имеются два отверстия около 3 *мм* в диаметре, которые следовало бы разенковать. Общее выполнение ламповой панельки приличное, но их можно делать чище, и завод конечно сможет сделать это. Стоит панелька в розничной продаже 90 коп.

Почти одновременно с панельками завод «СЭФЗ» выпустил телефонные гнезда, спаренные на пертинаксовой панельке. Панелька, на которой заштампованы два телефонных гнезда — трубочки из латуни, имеет в длину 50 *мм*, в ширину 15 *мм*, толщину 2 *мм*. Расстояние между центрами гнезд стандартное — 20 *мм*. Для крепления панельки имеются два отверстия около 3 *мм*, тоже не разенкованные.

Как панелька с телефонными гнездами, так и ламповая пятиштырьковая панелька являются крайне необходимыми деталями, особенно в течение последнего года, так как госпромышленность перестала их выпускать на рынок и создала боль-

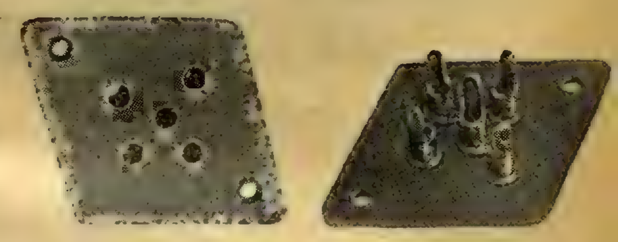


Рис. 2. Ламповые панельки

шой перебой в снабжении радиодеталями не только радиолюбителей, но и мелкие кустарные радиозаводы.

Завод «СЭФЗ» производит еще одну деталь, которую пока не выпускает на рынок, — патрончики для ламп от карманного фонаря. При теперешнем стремлении радиолюбителей строить приемники современного типа, и в частности с освещающимися шкалами, скорейший выпуск на рынок патрончиков совершенно необходим. Их кустарное изготовление любительскими средствами отнимает бесцельно очень много времени. Для «Всеволнового» приемника, например, таких патрончиков надо 6 штук, для следующих приемников типа радиограммофонов их потребуется еще больше. Завод обязательно должен выпустить патрончики на рынок.

Завод «СЭФЗ» еще не добился, конечно, того, чтобы ассортимент выпускаемых им деталей можно было назвать высококачественным, но в дея-

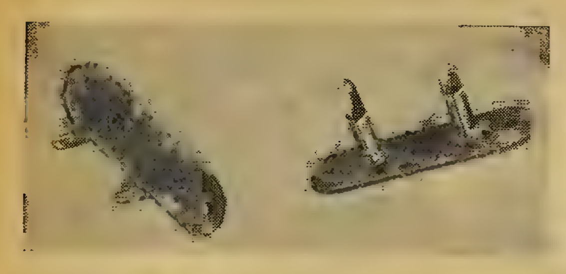


Рис. 3. Телефонные гнезда

тельности завода и в работе его коллектива налицо настойчивое желание непрерывно улучшать качество своей продукции и увеличивать его номенклатуру. Это несомненно нельзя не отметить как положительное явление.

Новые кенотроны завода „Светлана"

В комплект к тем новым лампам, которые разработаны на заводе «Светлана» и пускаются в массовое производство, — СО-182, СО-183, СО-185, СО-187 — лаборатория завода разработала два кенотрона, которые должны заменить ныне выпускающиеся кенотроны ВО-116 и ВО-125.

Первому из кенотронов присвоена марка ВО-188. Это — мощный кенотрон, выпускаемый взамен ВО-116. Предназначается он для одновременного питания мощного приемника и динамика. Данные его следующие: напряжение накала $V_н = 4$ V, ток накала $I_н = 2$A, напряжение на каждом аноде — до 510 V, выпрямленное напряжение — до 500 V, выпрямленный ток — до 140 mA.

Кенотрон имеет два черненых для лучшего охлаждения анода и толстую оксидную нить накала. Баллон современной формы с уступом. Высота кенотрона — 140 *мм.* Наибольший диаметр баллона около 65 *мм.*

Рис. 4. Новые кенотроны. Слева ВО-202, справа — ВО-188

Второй кенотрон марки ВО-202 выпускается взамен ВО-125 и предназначен для питания приемников малой и средней мощности. Его данные: напряжение накала 4 V, ток накала 0,7 A, наибольшее напряжение на каждом аноде — 320 V, наибольшее выпрямленное напряжение — [illegible]00 V, наибольший выпрямленный ток 50 mA.

Баллон ступенчатой формы. Аноды плоские черненые. Высота лампы около 120 *мм*, наибольший диаметр баллона около 38 *мм.*

Более подробные данные о кенотронах будут сообщены дополнительно после получения от «Светланы» соответствующих окончательно определившихся образцов.

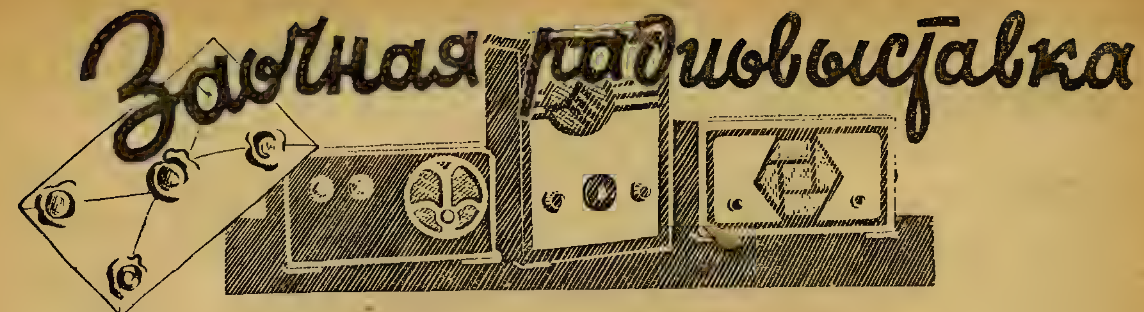
УСКОРИТЬ ВЫПУСК ДИНАМИКОВ С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ

Вопросом перевода электродинамических громкоговорителей на постоянные магниты в течение долгого времени занимался ряд радиозаводов, но первым из промышленных предприятий изготовил работающие образцы московский Электрозавод. Однако при удовлетворительных электроакустических качествах конструкция первых образцов была несовершенной, и перед заводом стал вопрос о создании более совершенной, пригодной для серийного и массового производства конструкции. В настоящее время Электрозаводом изготовлены образцы новой, более изящной, компактной и пригодной для массового производства модели динамиков с постоянным магнитом. Следует отметить и всячески приветствовать наметившуюся у работников цеха, выпускающего динамики, тенденцию к хорошему внешнему оформлению и более тщательному производственному выполнению изделий. Новые образцы динамиков хотя и носят следы значительного количества ручной работы (цех еще не имеет необходимого комплекта инструментов), но выглядят неплохо.

В этом деле цеху должна помочь администрация завода путем обеспечения нового производства необходимым качественным инструментом, приспособлениями, а также содействием в окончании создания лаборатории, без которой цех не сможет ни обеспечить достаточного контроля над качеством выпускаемой продукции, ни грамотно ориентироваться в разрешении тех или иных технических вопросов.

В ближайшее время Электрозавод должен приступить к серийному выпуску новых динамиков с постоянными магнитами.

Однако имеется серьезная угроза срыва намеченных сроков, так как Центральный институт металлов, который по договору должен обеспечить Электрозавод никель-алюминиевым магнитным сплавом, не выполняет своих обязательств. Институт, который приложил немало усилий в деле разработки сплава, должен быть заинтересован в промышленном его использовании и должен обеспечить Электрозавод необходимым ему сплавом.



П. М. Фодоров

Радиола

При постройке приемника я задался целью сделать его таким, чтобы он мог соответствовать всем пред'являемым к современному приемнику требованиям в отношении избирательности и художественности звучания.

Соответственно с этим была выбрана схема 2-V-2 без обратной связи. Усиление высокой частоты выполнено по схеме параллельного питания с полосовым фильтром на входе. Полосовой фильтр имеет емкостно-индуктивную связь, как наиболее совершенную в смысле пропускания частот, что и подтвердилось в процессе налаживания.

Антенна, для того чтобы уменьшить ее влияние на настройку, включается через небольшую емкость в 30 *см*.

Регулировка громкости осуществляется волюмконтролем в виде переменного сопротивления, величина которого меняется в пределах от 3 500 до 0 омов. Включается волюмконтроль между антенной и землей.

При включении адаптера предусмотрено включение смещения на детекторную лампу, что дает возможность использовать ее на прямолинейном участке характеристики. Включение сопротивления осуществляется выключением переключателя *П* при работе с адаптера.

В целях увеличения выходной мощности приемника для нагрузки двух электродинамических репродукторов в выходном каскаде было поставлено две лампы УО-104 в параллель. Пушпульная схема не была выбрана потому, что входной трансформатор может внести искажения и усложняет схему низкочастотной части приемника. Для получения наиболее полной художественности воспроизведения, возможной в любительских условиях, мною были изготовлены два динамика, один из которых хорошо воспроизводит низкие, а другой — высокие частоты. Динамики включены параллельно и помещены



Рис. 1. Общий вид радиолы

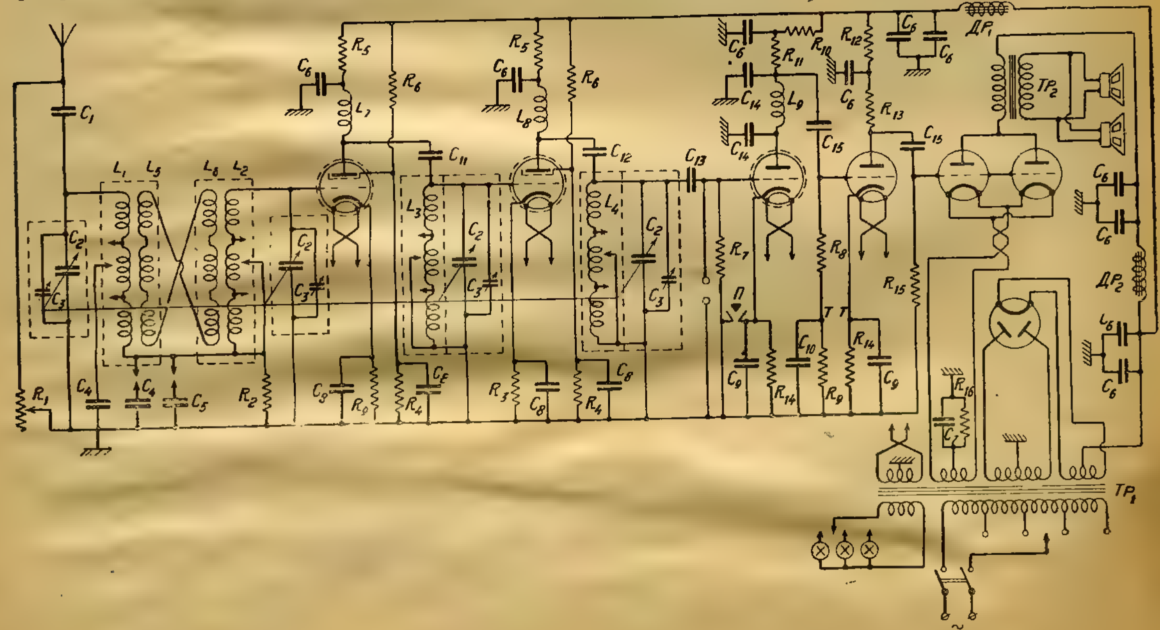


 Рис. 2. Схема радиолы

на общей отражательной доске, в нижней части радиолы.

Питание обмоток возбуждения производится отдельным выпрямителем, смонтированным рядом с динамиками на доске. Питание приемника производится обычным двухполупериодным выпрямителем переменного тока 120 вольт с лампой ВО-116. Для полного избавления от фона переменного тока схема фильтра выпрямительной части усложнена путем введения дополнительного дросселя в цепи питания анодов оконечного каскада низкой частоты.

Приемник с динамиками помещен в тумбе и в ней же в верхней части помещен электропатефон.

Каркасы катушек самоиндукции контуров сделаны ребристые из пертинакса по данным, приведенным в книге Колосова «Катушки радиоприемника». В верхнем прорезе намотана коротковолновая секция из 80 витков ПШД диаметром 0,25 *мм*.

В следующих трех пазах шириной 0,7 *мм* намотана средневолновая секция из ПШД диаметром 0,2 *мм*, 110 витков. В нижних пяти секциях той же ширины намотана длинноволновая секция из ПШД диаметром 0,15 *мм* в количестве 250 витков. Между первой и второй, а также в конце третьей секции в пазах шириной в 3 *мм* намотана секция связи для полосового фильтра, в первых двух секциях намотано по 6 витков и в последней — 12 витков ПШД диаметром 0,4 *мм*. Это количество витков подобрано опытным путем и дает наилучшие результаты в отстройке приемника. При настройке приемника на короткие волны замыкаются накоротко вторая и третья секции, при средних волнах — только третья секция, а при работе на длинных волнах включены все секции.

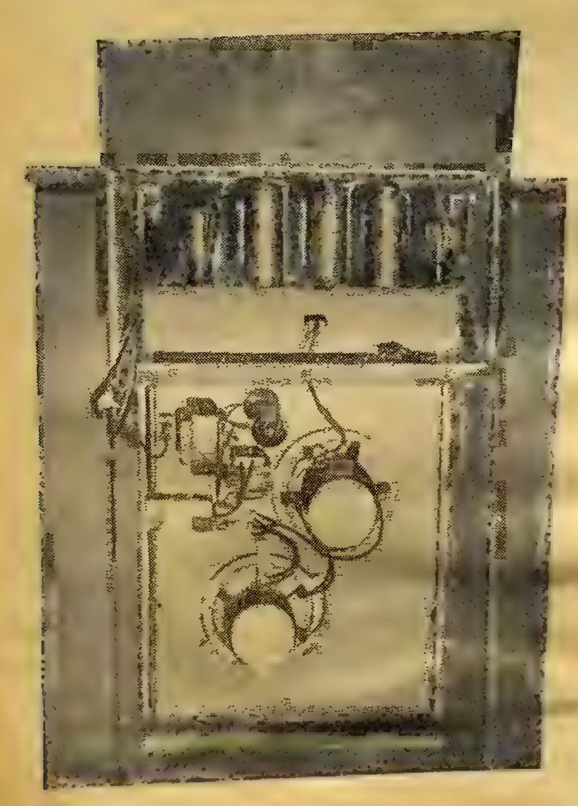


Рис. 3. Вид на радиолу сзади. Видны два динамика и выпрямитель для их подмагничивания.

Переключатель диапазона помещен в экранах под катушками контуров на одной оси, для удобства управления ручка переключателя, связанная с валиком переключателя зубчатой шестеренкой, выведена на лицевую сторону (передняя панель), кроме того этой же ручкой осуществляется включение и выключение приемника, а также переключение трех лампочек для освещения шкалы и указателя. Шкала сделана горизонтальная и разбита на три окна. Освещается окно, соответствующее диапазону, на котором работает приемник. Шкала прозрачная и станции отмечены на задней ее стороне. Они бывают видны только на том диапазоне, на каком работает приемник. Лампочки вместе с указателем двигаются горизонтально вдоль шкалы. Указатель теневой. Движение осуществлено посредством натянутой струны, связанной с валиком червячного винта агрегата.

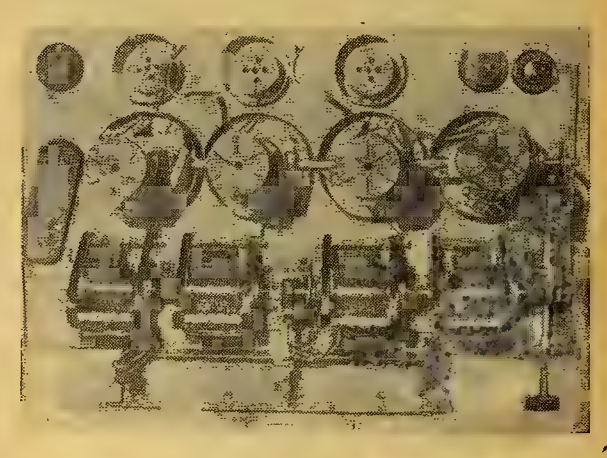


Рис. 4. Расположение деталей на шасси приемника (экраны сняты)

Переменные конденсаторы поставлены заводом им. Казицкого с эбонитовыми щечками. Крайние пластины ротора разрезаны для подгонки кривых емкостей конденсаторов агрегата, крайние пластины статора вынуты. Таким образом конденсаторы имеют начальную емкость 28 *см* и максимальную 418 *см* (без учета емкости схемы). Все конденсаторы жестко связаны между собой и вращаются на одной оси. Вращение роторов осуществлено посредством коронной шестерни и червячного валика, взятых от центробежного регулятора скорости патефона. Шестерня фибровая, червячный винт стальной. Ход очень плавный, мягкий и легкий. Мертвого хода абсолютно не имеется. Все это осуществлено в любительских условиях и не требует никаких затрат на токарные работы.

При работе приемника сразу видно, на каком диапазоне он работает и какую станцию принимает. Приемник не имеет ни корректоров, ни подстроек, всего одна ручка настройки и две вспомогательные ручки, из которых одна — регулятор громкости, другая — переключатель диапазона, лампочек шкалы, адаптера и выключатель. Таким образом имеется всего только три ручки, которые находятся, как видно из фотографий, на передней панели. Все включение — приемника, подмагничивания динамиков и электропатефона — сосредоточено в одной ручке—переключателе диапазона. Дроссели высокой частоты сделаны как и в РФ-1 и заэкранированы. Приемник целиком смонтирован на деревянном шасси и внутри обит листовым белым железом. Расположение деталей хорошо видно на приводимых снимках.

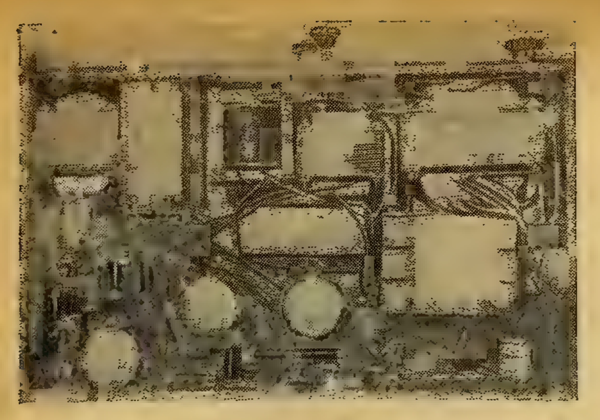


Рис. 5. Расположение деталей и монтаж на нижней части шасси

Сердечник силового трансформатора выполнен из железа Ш-25 сечением 2,5 × 5 *см*. Первичная обмотка состоит из одной секции в 528 витков ПЭ диаметром 0,75 *мм* с отводами от 440-го и 484-го витка. Вторичная обмотка, повышающая, имеет 2 800 витков ПЭ 0,28 со средней точкой. Обмотка для накала ламп двух СО-124 и двух СО-118 имеет 18 витков ПЭ диаметром 2 *мм*, обмотка накала ламп УО-104 ПЭ диаметром 1 *мм*. Все эти обмотки со средней точкой. Обмотка для накала ламп для освещения шкалы имеет 13 витков ПЭ 0,4. Выпрямитель в фильтре имеет два дросселя Д-3: один питает лампы УО-104, а другой — все остальные. До дросселей стоят два конденсатора по 2 μF, и после каждого дросселя тоже по два конденсатора по 2 μF. Сопротивление смещения ламп последнего каскада в 600 омов приключено к средней точке накала ламп УО-104 и заблокировано конденсатором в 4 μF. Сопротивление проволочное, константан ПБД диаметром 0,25 *мм*.

Выпрямитель под нагрузкой дает напряжение на клеммах выхода в 300 вольт. В радиоле смонтирован электропатефон, к которому сделано приспособление для автоматической остановки после проигрывания пластинки; выключение осуществлено путем припаянного к тонарму ползунка. Никаких добавочных выключателей нет. Мотор синхронный (делает 80 оборотов в минуту), завода «Электроприбор», от патефона этого завода.

Динамики сделаны из 4-дюймовой трубы диаметром 120 *мм* и длина корпуса 80 *мм*. Катушки возбуждения намотаны ПЭ диаметром 0,17 *мм* по 1 800 *г*. Средний стержень диаметром 40 *мм*. Напряжение подмагничивания 220 вольт. Катушки возбуждения соединены параллельно. Звуковые катушки имеют по 100 витков проволоки ПЭ диаметром 0,2 *мм*, соединенных также параллельно. Диаметр диффузора для пропускания низких частот — 160 *мм*, угол 110° и для пропускания высоких частот — 170 *мм*, угол 90°, бумага разная.

Выходной трансформатор намотан на железе Ш-20 сечением 2×5 *см*, первичная обмотка имеет 1 000 витков ПЭ 0,25 *мм* и вторичная — 40 витков ПБД диаметром 1 *мм*.

Сама радиола сделана из дикта толщиной 30 *мм* и оклеена фанерой под дуб. Она имеет три отделения: внизу помещены динамики, в середине приемник и в верхней части патефон. Верхняя часть, вместе с патефоном, поднимается на петлях, это сделано для удобства осмотра приемника и для смены ламп. С боков сделаны отделения для хранения пластинок и запасных ламп.

Размеры радиолы: высота 132 *см*, ширина 60 *см*, глубина 38 *см*, боковинки шириной 8 *см* и глубиной 35 *см*.

Размеры шасси приемника: 480×280×100 *мм*.

Приемник работает очень громко, чисто и весьма художественно. Вполне естественное звучание как музыки, так и речи. Дальние станции принимаются громко.

В отношении избирательности приемник дает результаты лучшие, чем фабричные приемники. На коротких волнах все станции легко «разделяются».

В общем получился приемник, который украшает комнату и доставляет много удовольствия художественным воспроизведением радиопередач.

ОТ РЕДАКЦИИ

Помещая описание присланной на Заочную радиовыставку радиолы т. Федорова, как очень тщательно и оригинально выполненной конструкции, укажем на ее положительные и некоторые отрицательные стороны.

При разборе той или иной части схемы мы будем придерживаться порядка, принятого т. Федоровым в его описании.

В приемнике т. Федорова применен полосовой фильтр с емкостно-индуктивной связью[1]. Может вызвать недоумение само соединение катушек связи крест-накрест (см. схему). Делается это по следующей причине: коэфициент связи полосового фильтра с емкостно-индуктивной связью меняется при изменении частоты. Для того чтобы обеспечить хорошую работу фильтра, нужно, чтобы величина коэфициента связи менялась по определенной кривой. При расчете фильтра рассчитывается и эта кривая; когда же налаживание происходит опытным путем, оптимальные результаты на различных диапазонах получаются

[1] Подробно см. о полосовых фильтрах в № 4 и 6 „РФ" за этот год, статьи инж. Старика.



Рис. 6. Приемник в ящике. В приподнятой части помещен электрограммофон

при изменении коэфициента связи, по кривой, очень близкой к расчетной. В случае индуктивно-емкостной связи величина коэфициента связи K зависит от величины как K индуктивиого, так и K емкостного.

Однако меняется по определенной кривой только величина K емкостного, а K индуктивного остается неизменной и от частоты не зависит, но в зависимости от соединения катушек связи знак его может быть как положительиым, так и отрицательным.

К последнему случаю относится даиное перекрестное соединеиие. Положительный индуктивный K складывается, а отрицательный вычитается из K емкостного, соответственно изменяя этим величину общего коэфициента связи фильтра. Таким образом включение крест-накрест не обязательно и при налаживании нужно пробовать как такое, так и прямое включение.

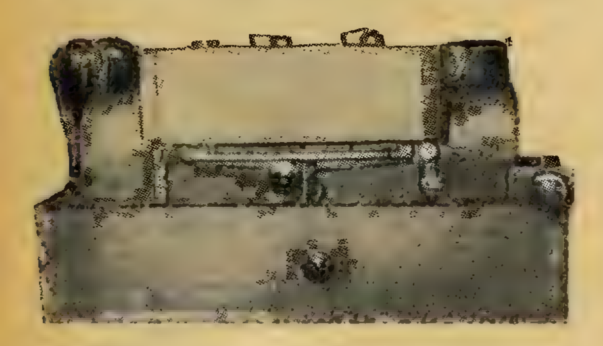


Рис. 7. Вид на приемник, спереди видна шкала

Совершенно иеожиданным является заявление т. Федорова о том, что пушпульная схема «вносит искажения и усложняет схему». Судя по приемнику т. Федорова, его не должно было испугать «усложнение схемы», а искажения, даваемые пушпульным каскадом, всегда меньше даваемых обычным каскадом, работающим на двух параллельно включенных лампах. Отсутствие пушпульного оконечиого каскада безусловно является крупным недостатком схемы.

Применение широкополосного громкоговорящего агрегата из двух громкоговорителей является конечно весьма современным, но в приемнике т. Федорова, иесмотря на наличие двух громкоговорителей, никакого широкополосного агрегата нет.

Широкополосиый агрегат состоит обычно из двух громкоговорителей, из которых один — мощный дииамик, воспроизводящий полосу частот от 40 до 300 периодов, и второй меньшей мощности, так называемый «пищалка», особым образом устроенный громкоговоритель, воспроизводящий частоты от 300 и до 12 000—15 000 периодов в секунду.

Для того чтобы эту «пищалку» разгрузить от токов низких частот, она включается через небольшой (порядка 0,15 μF при мощности ее в 1 W) конденсатор [2]. В радиоле же т. Федорова установлены два обычных динамика, так как уменьшением угла конуса диффузора до 90° и применением жесткой бумаги нельзя придать обычиому динамику свойства «пищалки».

Не исключена конечно возможность, что при применении двух динамиков воспроизведение становится лучше, но это значит, что оба динамика в отдельности работают недостаточно хорошо.

Абсолютно ничем в данной схеме не оправдана необходимость наличия двух фильтров — одиого для питания последнего каскада и другого для остальных. При применеиии развязывающих контуров опасиость связи через источник питаиия невелика, а соображениями фильтрации подобное усложнение и подавно не оправдывается.

В приемнике применены очень неплохие катушки.

Хорошо выполнеиы вериьер, переключатель и шкала. Оии надежны и удобны в работе.

Неплохо также сделан трансформатор выпрямителя. Отводы его позволяют нормально работать при напряжении сети в 110 и 100 вольт.

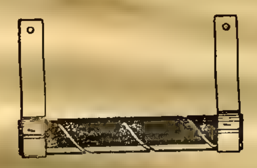
Монтаж деталей очень аккуратен. Большим достоинством можно считать тщательиую экранировку и широкое применеиие развязывающих цепей. Эти два мероприятия и позволили добиться стабильной работы приемника. Удачно также выполнеи сам шкаф радиолы, хотя размеры его можно было бы немного уменьшить.

Что касается схемы, то она, если не считать отсутствия пушпульного каскада и неправильиого присоединения C_{10}, сравнительно современна и правильна. Относительно же C_{10} иужно отметить, что если бы он был включен между точками T, то назначение его было бы уменьшать фон переменного тока. Будучи же включен так, как изображено на схеме, он совершенно бесполезен. Вызывает недоумение то, что т. Федоров подчеркивал в тексте отсутствие корректоров подстроечных конденсаторов, а на схеме все же их изобразил.

В заключение нужно сказать, что, иесмотря на перечисленные небольшие недостатки, радиола т. Федорова представляет очень комфортабельиую установку и говорит о его сравнительио высокой любительской квалификации.

КАК ПОВЫСИТЬ СОПРОТИВЛЕНИЕ

В «РФ» № 7 т. г. товарищ А. Г. для увеличения омического сопротивления у постоянных сопротивлеиий системы Каминского предлагает соскабливать часть проводящего слоя. Я же в подобных случаях поступаю так: начиная от одной обоймы сопротивления и до другой, выскабливаю



в проводящем слое сопротивлеиия винтовую бороздку (см. рис.) и этим самым увеличиваю длину и уменьшаю ширину проводящего слоя сопротивлеиия. Овщая величина сопротивления будет резко повышаться с удлинением бороздки, т. е. с увеличением числа ее оборотов (витков). Понятно, что по всей длине бороздки должен быть совершенно снят проводящий слой иастолько, чтобы виднелась белая масса фарфора.

И. В.

[2] Подробно об этом см. книгу Харкевича А. А., „Электроакустическая аппаратура", Энергоиздат, 1933, стр. 161.



НОВЫЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ТЕЛЕВИЗОР

(Окончание. См. „РФ“ № 5 и 7 за 1935 г.)

А. Я. Брейтбарт

Катушка колебательного контура *5* (схема рис. 5) может быть изготовлена из деталей любительского междулампового трансформатора. Катушку трансформатора лучше перемотать на спе-

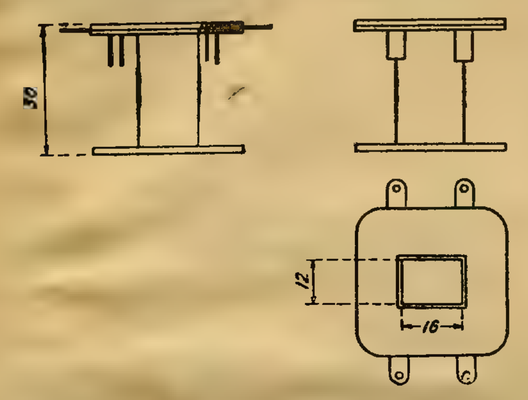
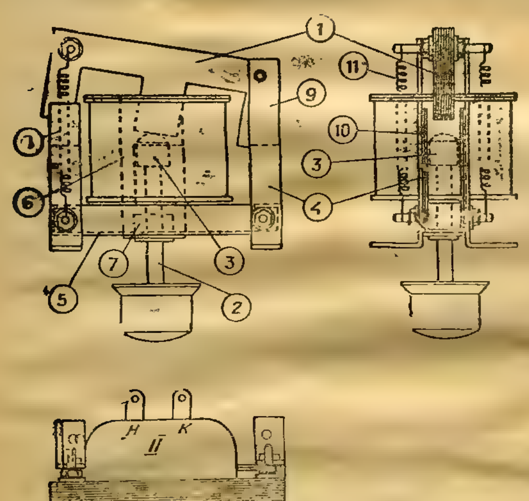


Рис. 30

циальный каркас из прессшпана или картона, изготовленный согласно рис. 30. Число витков в первичной обмотке — 4 000, вторичной — 20 000, обе обмотки из эмалированного провода диаметром 0,08 *мм*. Общий вид катушки контура показан на рис. 31. Верхняя часть сердечника *1*, передвигаемая при помощи винта *2* (изображенного отдельно на рис. 32), служит для изменения самоиндукции катушки, а следовательно, для плавного изменения частоты увлекаемого генератора. Она состоит из 15 листов Ш-образного железа (стандартного типа).



На винт *2* в качестве упора навинчивается колпачок *3* (рис. 33). Нижняя часть сердечника *4* состоит всего из 2 листов Ш-образного железа, укрепленных таким образом, что верхняя подвижная часть, будучи опущенной доотказа, входит между нижними листами на глубину 2 *мм*.

Все детали крепления сердечника показаны на черт. рис. 31 и пронумерованы следующим образом:

5 — основание (рис. 34),

6 — скоба для крепления катушки (рис. 35),

7 — втулка для винта *2* одновременно служит для крепления скобы *6* к основанию *5*, для чего развальцовывается заплечик высотой 1,5 *мм* и толщиной 0,75 *мм* (рис. 36). Если развальцовка представит какие-либо трудности, эти детали могут быть укреплены между собой пайкой.

Крепится катушка при помощи 4 лапок — 2 передних *8* (рис. 37) и 2 задних *9* (рис. 38), служащих одновременно подшипниками для оси верхней подвижной части трансформатора.

При сборке нижней части сердечника между основанием и железными листами закладывается со стороны передних лапок направляющая *10* (рис. 39). Направляющая нужна для того, чтобы верхняя часть сердечника при опускании не за-

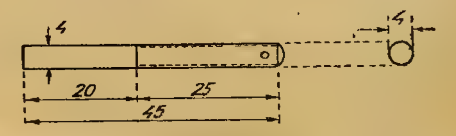


Рис. 32

цепилась за нижнюю. Направляющей для верхней части сердечника внутри самой катушки служит скоба *6*.

Опускание подвижной части сердечника при вывинчивании винта *2* осуществляется помощью пружин *11* (рис. 40).

Общий вид трансформатора накала приведен на рис. 41. Для его изготовления был взят ширпотребовский концертный междуламповый трансформатор завода им. Казицкого и перемотан следующим образом: первичная обмотка — 3 500 витков эмалированного провода диаметром 0,15 *мм*, а вторичная — 125 витков также эмалированного провода 0,8 *мм*. Конечно не обязательно брать именно этот тип трансформатора — может быть использован любой сердечник сечением не менее 2 *см*^{2} (например типа Евтеева), либо просто взят трансформатор типа „Гном“.

Общий вид реостата в цепи мотора изображен на рис. 42. Сопротивление реостата порядка 400—500 Ω на силу тока 100—120 mA. За отсутствием подобного типа реостата может быть ис-

пользована арматура низкоомного любительского реостата или потенциометра. Следует лишь заменить фибровый каркасик, на который нужно замотать 30—35 *м* никелиновой или константановой голой оксидированной проволоки диаметром 0,2 *мм*.

На рис. 43 дан чертеж ящика. Крепление линзы (для увеличения изображения) производится следующим образом: линза вставляется с внутренней стороны ящика в паз отверстия на передней

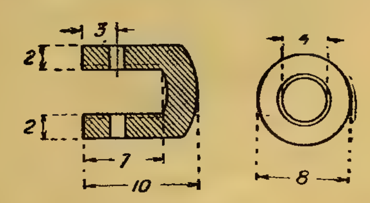


Рис. 33

стенке, после чего в тот же паз вставляется пружинящее кольцо, согнутое из стальной проволоки диаметром 1,0—1,5 *мм*.

Рис 44 является сборочным чертежом телевизора Все детали укреплены при помощи шурупов длиной 8 *мм*, диаметром 2,5 *мм* и размещены следующим образом[1]:

1— трансформатор накала СО-118 (*11*) [*41*]
2— синхронизирующий трансформатор (*4*)
3— реостат регулировки оборотов мотора (*15*) [*42*]

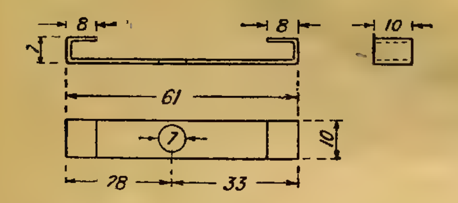


Рис. 34

4— катушка контура увлекаемого генератора (*5*) [*31*]
5— синхронизирующий потенциометр (*2*)
6— сопротивление в 4 000 Ω (*3*)
7— ограничительная рамка, изготавливаемая из железа или латуни, размеры указаны на рис. 46.

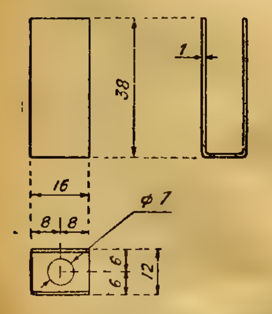


Рис. 35

8— блокировочный конденсатор (*7*)
9— блокировочный конденсатор (*8*)

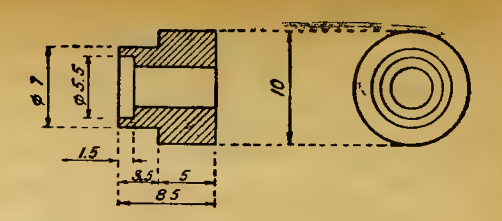


Рис. 36

10— конденсатор контура (*6*)
11— мотор-синхронизатор [*13*] (*12, 13, 14*)
12— четырехштырьковая ламповая панель для неоновой лампы (*1*)
13— пятиштырьковая ламповая панель для СО-118 (*10*)
14— линза (очковое стекло + 9 диоптрий)
15— пружинное кольцо для крепления линзы
16— диск Нипкова [*1*]
17— сопротивление в 4 000 Ω (*9*).

На рис. 45 изображен вид телевизора спереди (*а*) и сзади (*б*).

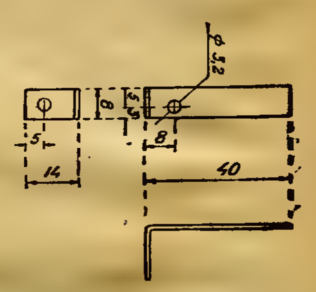


Рис. 37

Известно, что после того как диск доведен до синхронного числа оборотов и получено изображение на экранчике, может оказаться, что изображение сдвинуто относительно ограниченной рамки или, как говорят, „находится не в фазе“.

При этом следует различать два возможных случая асинфазности: в первом из них край изображения пересекает поле рамки параллельно строчкам, во втором — перпендикулярно. Оба случая асинфазности могут существовать также одновременно.

Причиной первой асинфазности является следующее обстоятельство: ротор колеса Лакура имеет столько же зубцов, сколько отверстий в диске, т. е. 30. Так как ротор является совершенно симметричным телом относительно любого зубца, т. е.

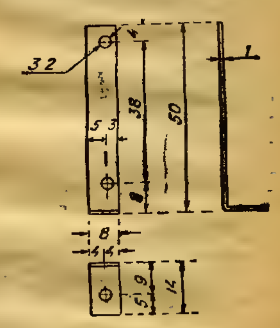


Рис. 38

имеет 30-кратную симметрию, он может быть стабилизован в любом на 30 возможных положений. Диск же Нипкова, жестко связанный механически с колесом Лакура, не является симметричным

[1] Цифры в круглых скобках указывают на номер в схеме рис. 5 („РФ“ № 5), а в квадратных скобках — номер на рисунке 43.

телом, так как каждое отверстие отстоит от центра на ином расстоянии, чем любое другое. Для того же, чтобы изображение было принято точно в рамке, необходимо, чтобы в тот момент, когда наиболее удаленное от центра (первое) отверстие на диске передатчика пробегало по передаваемому изображению, первое отверстие диска телевизора также чертило бы верхнюю строчку.

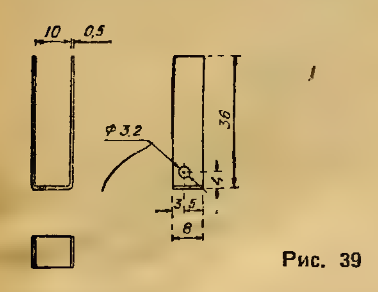


Рис. 39

В противном случае верхушка передаваемого изображения будет восстановлена в телевизоре где-либо в середине кадра и все изображение окажется сдвинутым вниз. Очевидно, такое асинфазное положение приемного диска может получиться при каждом пуске телевизора, так как колесо Лакура может быть стабилизовано в любом из 30 положений.

Установка изображения в рамку в этом случае производится следующим образом: выключается синхронизирующий сигнал, а генераторный контур телевизора настраивается на частоту, слегка отличную от частоты синхронизации. При этом мотор начинает вращаться чуть быстрее или медленнее диска передатчика. Как только отверстия окажутся в фазе (а изображение в рамке), включается синхронизирующий сигнал, причем изображение стабилизуется.

Очевидно, установить в рамку таким же образом изображение в том случае, когда край изображения пересекает рамку перпендикулярно строчкам разложения, невозможно. В самом деле, при повороте ротора колеса Лакура хотя бы на один

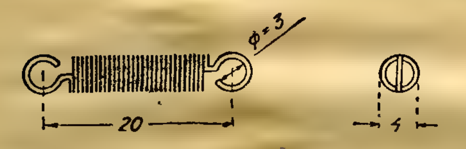


Рис. 40

зубец вперед или назад, изображение сдвигается на целую строчку, в то время как эта „асинфазность" происходит благодаря тому, что изображение сдвинуто на часть строчки.

Для установки изображения в рамку в этом случае весь мотор может быть повернут на любую часть строчки благодаря тому, что он укреплен не неподвижно, а при помощи фрикционного приспособления (*7*, *8*, *9*, *16*, *17* на рис. 13 („РФ" № 7).

Питание телевизора производится от сети переменного тока 110 V, причем работа телевизора протекает нормально при колебаниях напряжения в сети в среднем между 90 и 130 V.

Потребление мощности от сети не превышает 25 W, а от приемника — 1 W.

Для включения телевизора удобнее всего выпустить с задней стороны ящика 2 шнура с нормальными штепсельными вилками для присоединения к сети и к приемнику и 1 зажим для заземления, присоединив к схеме согласно рис. 5 („РФ" № 5).

При включении вилки телевизора в штепсельное гнездо осветительной сети подается ток на асинхронную обмотку мотора и на накал лампы СО-118. Если диск при этом не придет во вращение (при выведенном реостате, включенном в обмотку мотора), следует проверить, не зацепился ли он за какую-либо деталь. Это может легко произойти, так как диск изготовляется из тонкой, легко изгибающейся бумаги. Освобождать диск следует осторожно, чтобы не помять его. При вращении диск выпрямляется центробежной силой.

После этого следует присоединить 2-й шнур к радиоприемнику, пользуясь указаниями к схеме рис. 6 („РФ" № 5).

Через минуту после включения обоих шнуров (и при соединении земляного зажима телевизора с земляным зажимом приемника) в телевизоре должен появиться довольно высокий музыкальный тон (375 герц). Если этого тона не будет слышно, следует проверить правильность присоединения и обеспечить плотный контакт между ножками лампы СО-118 и гнездами ламповой панели.

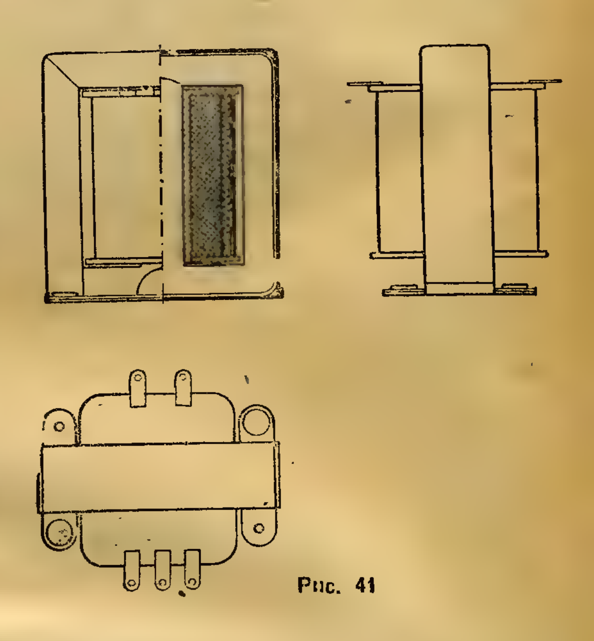


Рис. 41

Быстрая и правильная настройка достигается при наличии некоторого (правда, небольшого) опыта, поэтому первой неудачей не следует смущаться.

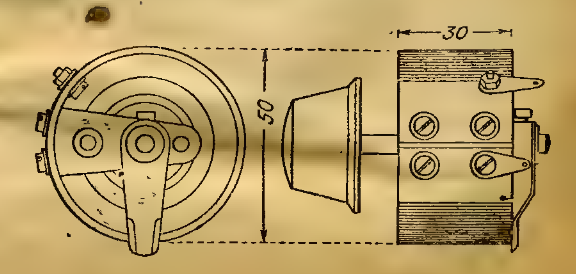


Рис. 42

После того как приемник настроен на станцию, дающую телевизионную передачу (настройку конечно лучше производить на репродуктор, причем телевизионная передача дает характерный высокий прерывистый тон), на экранчике появляется беспорядочно сменяющиеся темные и светлые пятна.

Получение из этого хаоса пятен изображения достигается следующим образом: левую (от синхронизирующего потенциометра *2*, рис. 5) и правую (от реостата мотора *15*, рис. 5) рукоятки на лицевой стороне ящика следует повернуть доотказа против часовой стрелки (при этом синхронизирующий потенциометр должен оказаться замкнутым накоротко, а реостат мотора полностью введенным). После этого правая рукоятка медленно поворачивается по часовой стрелке, вследствие чего обороты мотора увеличиваются.

При этом характер расположения пятен сначала будет быстро изменяться, пока при определенном положении рукоятки не наступит такой момент, когда дальнейший поворот этой рукоятки ничего не будет менять на экране.

Эту регулировку можно также произвести на слух. При неправильном положении правой рукоятки тон, звучащий в телевизоре, будет не чистым и при достижении правильного положения сразу меняется, переходя в довольно чистый музыкальный звук.

Благодаря этой операции мотор-синхронизатор оказывается стабилизованным частотой увлекаемого генератора.

Так как мотор очень легко стабилизуется, что происходит часто автоматически, как только начала генерировать лампа СО-118, надобность в производстве этой операции обычно отпадает.

После стабилизации мотора изображение уже видно, но оно медленно перемещается мимо рамки.

Вращением средней рукоятки, регулирующей частоту увлекаемого генератора (*5*, рис. 5), изображение устанавливается в фазу (по строчкам), после чего левая рукоятка синхронизирующего потенциометра (*2*, рис. 5) поворачивается доотказа по часовой стрелке.

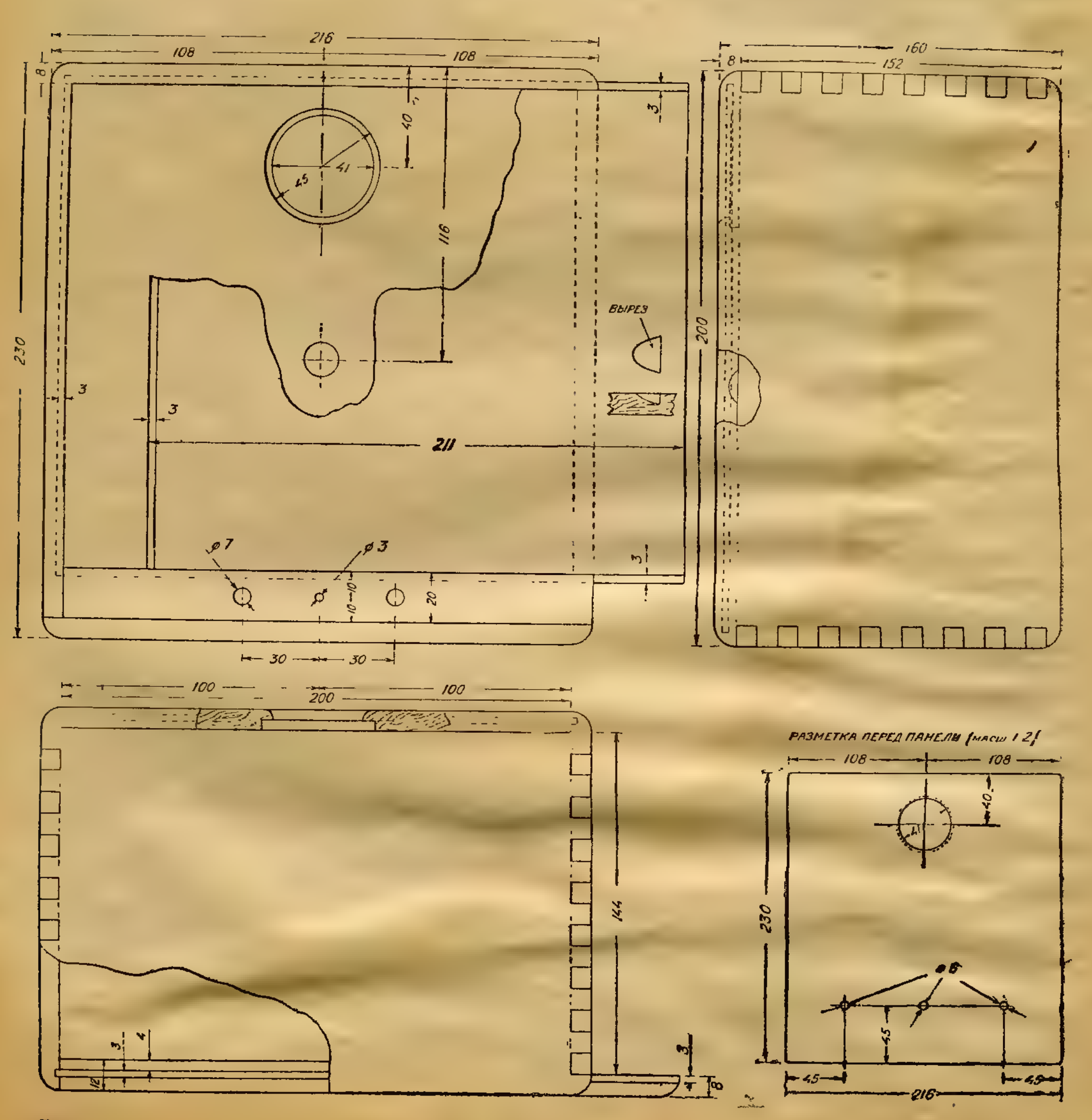


Рис. 43

Увлекаемый генератор после этого дает частоту, строго совпадающую с частотой синхронизирующего сигнала, и изображение стоит неподвижно в пределах рамки (слегка покачиваясь при тресках, разрядах и пр.).

Если изображение смещено параллельно направлению строчек (второй случай асинфазности), установка в рамку производится перемещением маленькой ручки, помещенной на левой стенке ящика (7, рис. 13). Эту фазировку следует всегда производить в последнюю очередь, после всех вышеперечисленных регулировок.

Весь процесс настройки при наличии самого небольшого навыка занимает не больше полминуты.

При сильных атмосферных разрядах или смене передаваемого об'екта возможно смещение изображения относительно рамки. В этом случае следует опять произвести фазировку описанными выше методами.

Фазировку помощью переменной самоиндукции увлекаемого генератора рекомендуется производить при выключенном синхронизирующем потенциометре.

Некоторые радиостанции передают таким образом, что при вертикальном расположении телевизора изображение оказывается повернутым на 90°. Для приема таких изображений необходимо весь телевизор повернуть также на 90°.

При креплении диска на оси мотора необходимо соблюсти правильное расположение спирали, образуемой отверстиями, так как в противном случае изображение окажется перевернутым вверх ногами. Диск должен быть укреплен таким образом, чтобы, рассматривая диск с задней стороны телевизора и обводя спираль от наиболее удаленного от центра отверстия до наименее удаленного, мы получили бы движение по часовой стрелке.

В существующих типах радиоприемников обычно бывает очень скверно отфильтрована после детек-

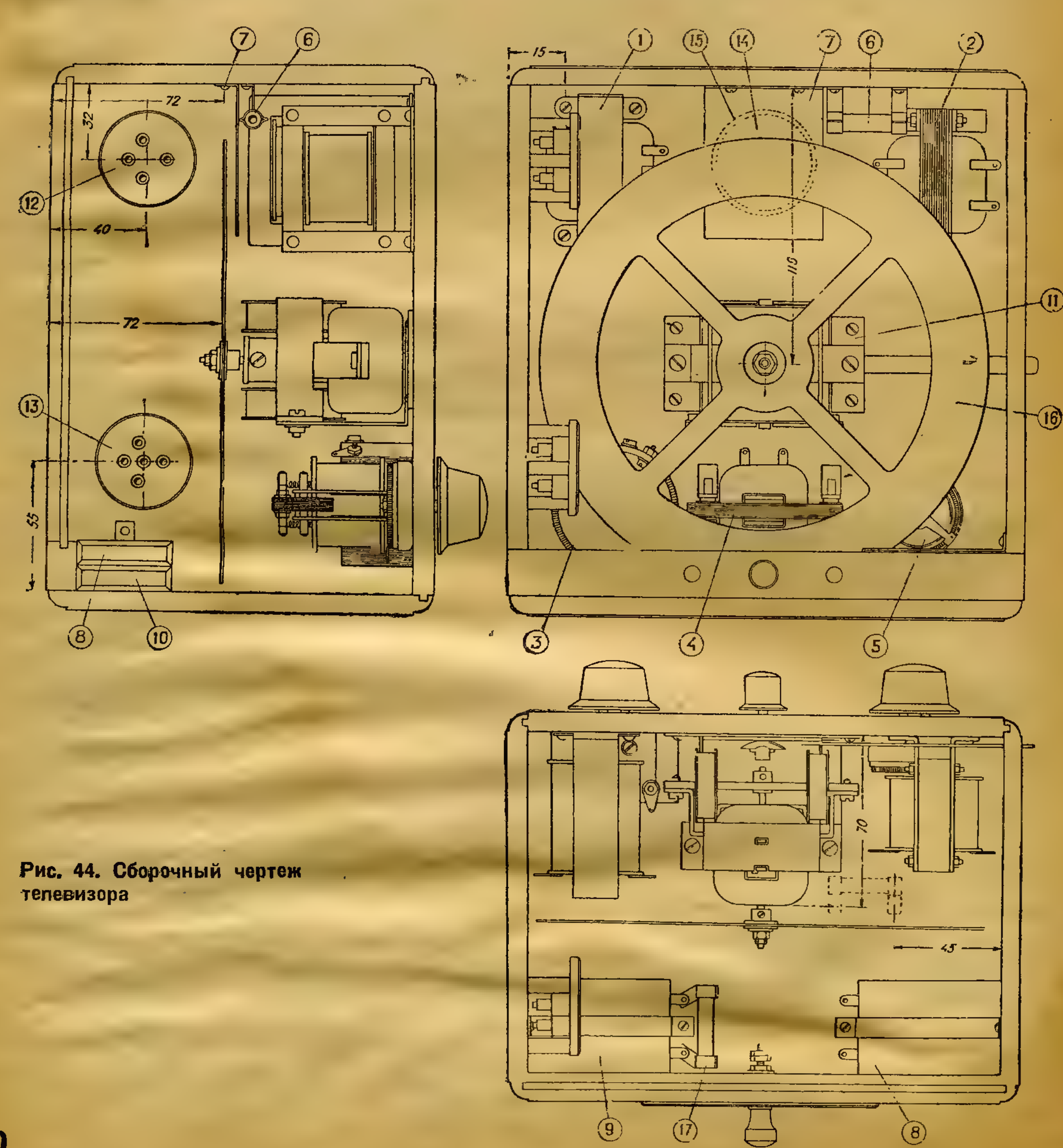


Рис. 44. Сборочный чертеж телевизора

торной лампы высокая частота. Поэтому при достаточно близком расположении телевизора у приемника может возникнуть регенерация вследствие электростатической связи между аппаратурой телевизора и детекторной лампой. Во избежание

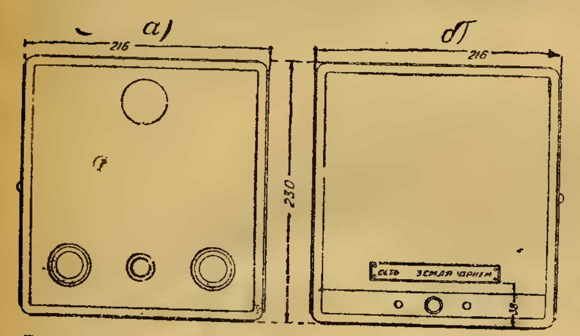


Рис. 45

этого явления, которое не может не отразиться на качестве принимаемого изображения, следует заэкранировать детекторную лампу, заземлив экран.

В простейшем случае эту экранировку можно осуществить, если обернуть лампу станиолем, соединив его проводничком с землей.

Из этих же соображений рекомендуется заземлить анод первой после детектора усилительной лампы через небольшую емкость порядка 200—300 μμF. Эта емкость значительно снижает возможность регенерации, не сказываясь сколько-нибудь заметно на частотных свойствах приемника.

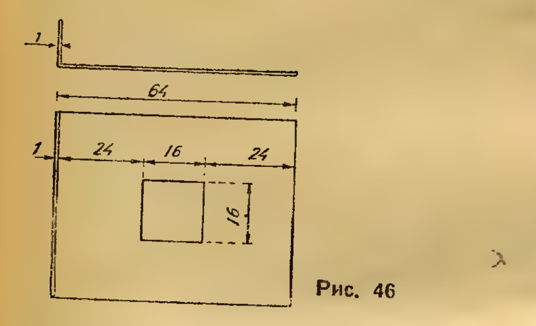


Рис. 46

В заключение необходимо сказать несколько слов о качестве существующих типов приемника с точки зрения телевизионного приема. Наилучшие результаты дает приемник ЭЧС-2. Прием получается без каких-либо переделок схемы (за исключением экранировки детекторной лампы) достаточно удовлетворительным. Неудовлетворительность его частотной характеристики на низких частотах не может испортить изображения, так как при умелом выборе характера передаваемого об'екта можно совершенно избежать наличия очень низких частот в телевизионном сигнале.

Это обстоятельство следует учесть организациям, занимающимся или, вернее, непрерывно собирающимся заниматься телевизионным вещанием, так как задача усиления самых низких телевизионных частот достаточно сложна.

Частотная характеристика ЭЧС-2 на высоких частотах более или менее удовлетворительна. Этого нельзя сказать о приемниках типа ЭЧС-3, ЭКЛ-4 и ЭКЛ-34, прием на которые, правда, возможен, но при пониженном качестве изображения.

Это обстоятельство тем более досадно, что их частотные свойства неудовлетворительны даже с точки зрения акустического приема.

Следует надеяться, что промышленность и промкооперация учтут все значение телевизионной передачи на 1 200 элементов и будут выпускать приемники с соответствующей частотной характеристикой, снабдив вдобавок радиолюбителей необходимыми деталями.

Помощь нашей радиообщественности в этом деле будет весьма существенной.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФИЛЬМА ПО РАДИО

В начале текущего года известные английские летчики Скотт и Блэк совершили один из рекордных по дальности полетов — Лондон—Австралия. Прибытие их в Мельбурн было заснято операторами и через три дня демонстрировалось на экранах лондонских кино. Осуществлено это было таким образом.

Электрические колебания, принятые из Австралии по радио, были трансформированы в пучок света переменной интенсивности, записывающий на бромистой фотобумаге изображение наподобие «бильдаппарата». Таким образом происходила передача каждого кадрика заснятого фильма. Из этих кадриков был склеен целый позитив, с которого пересняли негатив фильма и уже с последнего печатали прокатные экземпляры.



Передача по радио каждого кадрика продолжалась 25 мин. и обошлась в 39 фунтов стерлингов (около 240 руб. золотом). Процесс передачи всего фильма занял 67 час. (приблизительно столько же, сколько продолжался полет Скотта и Блэка).

При этом наблюдались довольно значительные атмосферные помехи, вредившие четкой проработке деталей фильма, так же как они вредят чистоте звуковых радиопередач.

При проекции на экране движение передавалось не так мягко и плавно, как у обычных фильмов, и кроме того несколько чувствовалась линейная структура изображений. Но передача фильма по радио — правда сильно замедленная — была достигнута.

Я.



Развитие высококачественного телевидения

А. М. Халфин

Зворыкину первому удалось практически решить одну из самых важных и трудных проблем в телевидении — проблему передачи с натуры об'ектов и сцен, освещенных естественным или искусственным рассеянным светом. Читатели «Радиофронта» уже имели возможность ознакомиться с разработанной д-ром В. К. Зворыкиным системой катодного телевидения по нескольким статьям, опубликованным в журнале в 1933 и 1934 гг.

Механические передатчики прямого видения с теми фотоэлементами, которые существовали до сих пор, могли работать только при очень небольшом числе элементов разложения, не превышающем 3 000—5 000.

Основная трудность при осуществлении этих передатчиков заключалась в том, что световые потоки, проходящие сквозь одно небольшое отверстие диска и попадающие в фотоэлемент, чрезвычайно малы. Поэтому при сколько-нибудь большом числе элементов фототоки создавали на входном сопротивлении усилителя столь малые напряжения, что усиление их оказывалось невозможным. Величина этих напряжений получалась много ниже собственных шумов усилителя.

Шум ламповых усилителей вызывается целым рядом причин., Самой существенной из них являются флуктуации (случайные колебания) напряжения на входном сопротивлении, вызванном случайными отклонениями от среднего и колебаниями в тепловом движении электронов. Шротт-эффект (случайные отклонения от среднего тока при испускании электронов из накаленной нити) и внешние помехи дают значительно меньший шум, чем первая причина. Кроме того шум ламп отчасти вызывается несовершенством вакуума и возникающей при этом ионизацией остатков газа.

Вызванный всеми этими причинами шум усилителя, в особенности рассчитанного на пропускание широкой полосы частот, очень велик. Он соответствует колебаниям напряжения на сетке входной лампы, порядка $1—2 \cdot 10^{-5}$ V (одна-две стотысячных вольта). Ясно, что амплитуды сигналов, создаваемых телевизионным передатчиком, во всяком случае должны быть больше, чем уровень неизбежных шумов усилителя. Между тем механический передатчик с большим числом элементов давал даже с лучшими фотоэлементами, имеющими чувствительность 50—80 μA / люмен, напряжения на выходе усилителя в тысячи раз меньшие, чем указанное значение (10^{-5}V).

Проблема высококачественного прямого телевидения казалась принципиально неразрешимой.

Этот тупик привел даже к тому, что в Германии были сконструированы необычайно дорогие, сложные и громоздкие передатчики с так называемым промежуточным фильмом («цвишенфильм»). В них передаваемая сцена снимается сперва на кинопленку, при помощи обычного кинос'емочного аппарата. Далее лента проявляется, фиксируется и поступает в телекинопередатчик. И уже этот последний осуществляет развертку изображения, причем в силу применения мощного источника света, проходящего сквозь пленку, величина фототоков оказывается достаточно большой.

Зворыкин подошел ко всей проблеме совершенно с другой стороны. Он обошел один из основных пороков механического передатчика прямого видения. Этот порок заключается в том, что в каждый данный момент в фотоэлемент попадает лишь $1/N$ часть светового потока, улавливаемого об'ективом передатчика, где N — число элементов разложения. Вся остальная часть света загораживается диском Нипкова и пропадает зря. Другими словами, в механических системах освещение каждого элемента изображения действует только $1/N$ часть всего времени. Наоборот, в системе Зворыкина освещенность каждого элемента действует все время, кроме $1/N$. Достигается это следующим образом.

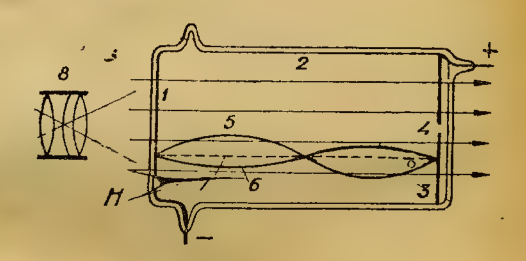


Рис. 1. Диссектор Фарнсворта

Как известно, основной частью иконоскопа Зворыкина является мозаичный фотоэлемент. Способ действия иконоскопа в кратких чертах (упрощенно) заключается в следующем. Оптическое, световое изображение падает на мозаику фотоэлементов. Отдельные «зерна» мозаики изолированы друг от друга. Под действием света каждое «зерно» — фотоэлемент мозаики — испускает электроны и накапливает положительный заряд. Этот положительный заряд создается на *всей мозаике*, под влиянием *всего* светового потока, проходящего сквозь об'ектив.

Тонкая слюдяная пластинка с мозаикой имеет по другую сторону общий для всех «зерен» — элементарных конденсаторов — электрод.

Таким образом на мозаике создается *«электростатическое изображение»*. Величина заряда пропорциональна освещенности мозаики в данном месте. Развертка осуществляется при помощи электронного луча, обегающего мозаику строчка за строчкой 25—30 раз в секунду. Этот электронный

луч несет с собою отрицательный заряд, который пополняет получившийся недостаток электронов на мозаике и нейтрализует накопленный на зернах ее положительный заряд.

В результате при прохождении луча конденсаторы мозаики разряжаются. Так как луч мчится с огромной скоростью, то разряд этот (пополнение зерен недостающими электронами) происходит очень быстро, в то время как заряд отдельных конденсаторов (испускание электронов) происходит сравнительно медленно, в течение передачи одного кадра картинки ($^1/_{25}$—$^1/_{30}$ секунды). Поэтому токи разряда конденсаторов будут во много раз больше, чем токи заряда. Эти токи пропорциональны зарядам на конденсаторе и в конечном счете пропорциональны освещенностям различных мест изображения. Теоретически они в N раз больше, чем фототоки заряда, равные фототокам в механических системах. Их последовательность и образует развертку изображения.

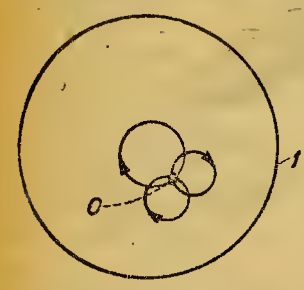


Рис. 2. Навивание электронов на магнитные силовые линии

Разрядные токи иконоскопа, проходя через внешнее сопротивление, создают на нем падение напряжения, и это напряжение представляет собой сигналы изображения.

Итак, принцип накопления заряда на мозаике фотоэлементов, принцип аккумуляции действия света, позволяет Зворыкину получить теоретически выход с передатчика, в N раз больший, чем в старых системах. Хотя удалось использовать пока не больше 5—10% этого теоретического усиления, оно все же достигает, при $N = 70\,000$ элементов, значения 3 500—7 000. Это позволило решить проблему прямого видения.

Пока для усиления фототоков применялись только ламповые усилители, это оказалось возможным исключительно на принципе накопления заряда.

Но представим себе, что осуществлен усилитель с уровнем шумов в несколько тысяч раз более низким, чем в обычном ламповом усилителе. Такой усилитель способен уже усиливать токи и напряжения, в несколько тысяч раз более слабые. Следовательно, с таким усилителем можно осуществить прямое видение, не пользуясь принципом накопления заряда, а применяя те же методы создания сигналов изображения, которые применялись для механического телевидения.

Ф. Фарнсворт пошел как раз по этому пути. Проблема высококачественного прямого телевидения получила принципиально новое разрешение. Это оказалось возможным благодаря новому принципу усиления слабых фототоков при помощи вторичной эмиссии электронов.

Работа Фарнсворта опубликована в октябрьском номере журнала Франклиновского института за прошлый год. На основе этой статьи и описана здесь новая система телевидения Фарнсворта, на которой стоит остановиться подробно.

ДИССЕКТОР

Передатчик Фарнсворта, так же как и иконоскоп Зворыкина, чисто электронный. В нем нет никаких вращающихся механизмов. Вместе с тем передающая трубка Фарнсворта — «диссектор» (что значит «рассекатель») по своей конструкции значительно проще иконоскопа. Схематический чертеж ее приведен на рис. 1.

Фотоэлемент *1* — сплошной. Он нанесен на дно трубки в виде полупрозрачной пленки. Передаваемая сцена проектируется при помощи об'ектива *8* на эту фоточувствительную поверхность, причем свет проходит через стекло колбы и фотоэлектрический слой. Фотоэффект, т. е. вырывание электронов из поверхности металлической пленки, происходит с правой стороны этой пленки. Электроны вылетают в пустое, откаченное пространство колбы. Такое расположение приходится применять потому, что справа от *1* об'ектив поставить нельзя: свет будет в этом случае загорожен анодом *3*.

На стенки трубки нанесен изнутри тончайший слой никеля *2*. Этот слой имеет контакт и с катодом *1* и с анодом фотоэлемента *3*. Его сопротивление очень велико (от 0,5 до нескольких мегомов). Когда к аноду приложено высокое напряжение (600—700 V), вдоль трубки создается равномерное падение потенциала. Помимо этого назначение тонкого никелевого слоя еще в том, чтобы отводить заряды, оседающие на стенках трубки.

ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Количество вылетающих из данного места катода *1* электронов зависит от освещенности этого места. Эта зависимость в широких пределах линейная. Поэтому плотность фототока вблизи катода *1* пропорциональна освещенности каждой точки.

Из каждой точки фотоэлектрического слоя вылетают электроны под различными углами, подобно лучам света из светящейся поверхности. Однако в дальнейшем поведение электронных лучей существенно отличается от поведения световых пучков. Если поверхность 1 достаточно гладкая, то электроны, вылетая из катода и попадая в поле, силовые линии которого параллельны оси трубки, начинают двигаться вдоль этих линий. Поэтому можно считать, что почти все электроны вылетают под очень небольшим углом к оси трубки. Если мы вообразим плоскость, проходящую вблизи катода, то она пронизывается электронным «дождем». Этот дождь не равномерный, а переменной густоты. Там, где изображение светлее, — там дождь гуще. В местах, где на изображении темнота, — дождя совсем нет. Этот дождь электронов Франсворт называет *электронным изображением.*

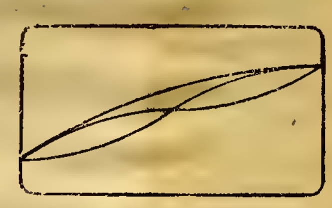


Рис. 3. Отклонение электронного изображения

Как ни мало расходятся «струи» электронного дождя, если мы поставили нашу плоскость далеко от катода *1*, электронное изображение размоется. Струи частично перекроют друг друга. Чтобы сделать это электронное изображение опять «резким», применяется магнитная фокусировка электронных лучей.

Магнитная фокусировка играет большую роль в системе Фарнсворта, и мы должны остановиться на ней подробнее.

Внутри трубки, при помощи длинной катушки — соленоида, навитой на нее снаружи, создается равномерное магнитное поле H. Силовые линии этого поля направлены слева направо и указаны на рис. 1 стрелками. Напряженность поля во всех

точках внутри трубки постоянна (фокусирующая катушка на рис. 1 не указана).

Летящий электрон представляет собой как бы электрический ток, а из закона взаимодействия магнитного поля и тока известно, что сила взаимодействия поля на параллельный ему ток равна нулю. Следовательно, если электронный пучок летит вдоль магнитной силовой линии, то силовое поле никак не будет на него влиять. Такой луч,

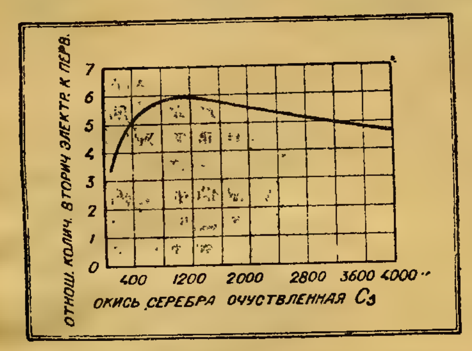


Рис. 4. Характеристика вторичной эмиссии

указанный на рис. 1 пунктиром 7, пройдет трубку без отклонений. Луч, вылетающий наклонно к оси трубки, уже не летит параллельно к силовым линиям магнитного поля. Действие магнитного поля в этом случае будет сказываться в том, что электронный луч начнет закручиваться вокруг магнитной силовой линии. Каждый электрон, вылетевший из катода, навивается на некоторый воображаемый круглый цилиндр, ось которого параллельна оси трубки. Электрон описывает при этом винтовую линию.

Пути электронов *5* и *6* в середине трубки не пересекаются между собою. Обе эти кривые — пространственные. Особенно наглядно видно движение электронов, если посмотреть на их пути справа, вдоль силовых линий (рис. 2). Здесь точка *0* — место вылета электронов, *1* — поверхность фотоэлектрического катода. Все цилиндры, вокруг которых навиваются электронные лучи, выходящие из одной точки, имеют одну общую образующую, проходящую через эту точку *0*.

Диаметр (или радиус) воображаемого цилиндра, по поверхности которого движется электрон, тем больше, чем больше угол вылета электрона к оси трубки.

Самая фокусировка становится возможной благодаря тому, что при рассмотренном нами движении электронов время, которое соответствует полному обороту летящего электрона вокруг цилиндра, не зависит от угла вылета (если он невелик) и будет для разных цилиндров одно и то же.

Так как скорость всех электронов вдоль оси трубки одинакова, то и расстояние вдоль оси трубки, которое соответствует полному обороту электрона вокруг цилиндра, будет для всех электронов одинаково и значит все электроны, вылетевшие под разными углами из одной точки, снова все прилетят в одну точку на общей образующей цилиндров (на рис. 2 та же точка *0*).

Другими словами, всегда можно подобрать такую напряженность магнитного поля *H*, чтобы на определенном расстоянии от катода все электроны, вылетающие из одной какой-либо точки этого катода под разными углами, вновь встретились в одной точке. А это и есть фокусировка.

Сила тока в фокусирующей катушке подбирается так, чтобы электроны сфокусировались на плоскости анода *3* (рис. 1). Если вместо анода поместить флуоресцирующий экран, то на нем будет видно в точности то же изображение, которое спроектировано об'ективом на поверхности катода. По резкости этого изображения можно судить о качестве фокусировки (весьма высоком).

Итак, на поверхности анода 3 мы имеем резкое электронное изображение.

РАЗВЕРТКА В ДИССЕКТОРЕ

Развертка в передающей трубке Фарнсворта осуществляется при помощи отклонения всего электронного изображения (всего «дождя» электронов). Это отклонение достигается посредством переменных магнитных полей, создаваемых двумя парами взаимно перпендикулярных катушек, расположенных над фокусирующей катушкой снаружи трубки. Линии сил магнитных полей этих катушек, создающих отклоняющее (или развертывающее) поле, идут перпендикулярно оси трубки. Складываясь с фокусирующим полем, эти поля дают в результате магнитное поле, силовые линии которого отклоняются от оси вверх и вниз, вправо и влево, а вместе с отклонением силовых линий будет отклоняться и все электронное изображение, как это видно на рис. 3.

В центре анода имеется маленькое отверстие *4* (рис. 1). Размер его как раз определяет величину элемента изображения. Сквозь это отверстие в каждый момент времени проходит поток электронов, вылетающих из соответствующего элемента фотоэлектрического слоя, и, следовательно, интенсивность этого потока электронов соответствует яркости данного элемента изображения

При движении электронного изображения справа налево и обратно в горизонтальной плоскости получается развертка по строкам — линиям. Это колебание всего электронного изображения происходит достаточно быстро — с частотою 5 000 — 10 000 раз в секунду (частота строк). Вместе с тем электронное изображение перемещается так же и в вертикальном направлении, но с гораздо меньшей частотой (25 — 30 в секунду). Это создает смещение строк или развертку по кадру (частота кадров). Характер изменения интенсивности развертывающих полей в зависимости от времени имеет хорошо известную пилообразную форму. Благодаря этому электронное изображение в одном направлении движется сравнительно медленно, а в обратном весьма быстро. При медленном движении идет развертка (по строке или кадру), при быстром — переход с одной строки на другую или с конца кадра на его начало. В результате развертки все точки электронного изображения по очереди пройдут через отверстие в аноде.

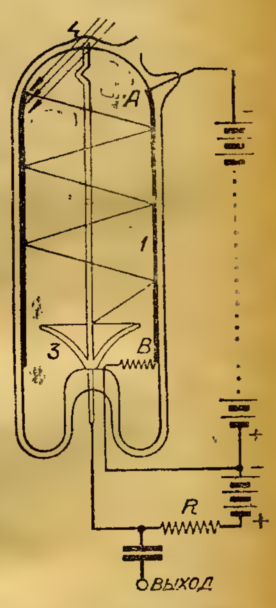


Рис. 5. Фотоэлемент с многократным усилением

В общем порядок развертки совершенно такой же, как и во всех других системах телевидения. Только обычно мимо неподвижного изображения движутся отверстия диска или электронный луч, а здесь наоборот: мимо неподвижного отверстия мчится все изображение.

ВТОРИЧНАЯ ЭМИССИЯ ЭЛЕКТРОНОВ

Явление вторичной эмиссии электронов известно очень давно. Оно заключается в том, что электроны, падающие с большой скоростью на поверхность различных веществ, способны выбивать из этой поверхности так называемые вторичные электроны.

Для многих веществ это число вторичных электронов может даже превышать число первичных в несколько раз. Таким образом отраженный от поверхности «дождь» электронов может быть в несколько раз усилен.

Идея использовать это усиление в технических целях также не нова. (Еще в 1918 г. Холл (Hull) описал лампу, в которой ток эмиссии нити усиливается при помощи вторичной эмиссии.)

Однако у *Фарнсворта* эта старая и забытая идея получила блестящее развитие.

Из всех поверхностей наиболее чувствительной ко вторичному излучению электронов оказалась окись серебра, покрытая пленкой цезия. Эта поверхность сходна с поверхностью наиболее чувствительных цезиевых фотоэлементов. Совпадение не случайное. Очевидно, в обоих случаях важна та легкость (малая работа выхода), с которой электроны могут быть вырваны из поверхности во внешнее пространство.

На рис. 4 изображена характеристика вторичной эмиссии для этой поверхности. По горизонтальной оси отложены напряжения (в вольтах), которые разгоняют поток первичных электронов. Эти напряжения определяют скорость, с которой электроны достигают поверхности. По вертикальной оси отложено отношение числа вторичных электронов к числу первичных. Таким образом, если какая-либо точка кривой находится на высоте например 5 единиц (400 V), это значит, что каждый падающий электрон в среднем выбивает по 5 электронов. Коэфициент усиления одного «каскада» при однократном использовании вторичной эмиссии, как видим, невелик. В лучшем случае он достигает 6 (в некоторых опытах удалось получить 8—10-кратное усиление). Это усиление получается при больших напряжениях. При малых напряжениях в 50—100 V оно значительно меньше (2—3 на «каскад»).

ЭЛЕКТРОННЫЙ МУЛЬТИПЛИКАТОР (УМНОЖИТЕЛЬ)

Основная идея Фарнсворта очень проста. Он построил трубку, в которой эффект вторичного усиления был использован несколько раз последовательно. Такое многократное использование вторичных электронов дает то же самое, что и многокаскадный ламповый усилитель.

Первичный поток электронов, ударившись первый раз о поверхность цезиевого катода, выбивает, скажем, 4-кратное количество электронов. Эти вторичные электроны вновь разгоняются, ударяются о другую такую же поверхность и образуют ток, усиленный еще в 4 раза. Этот ток может быть направлен обратно на первую поверхиость, и т. д. Так как скорости электронов измеряются тысячами и десятками тысяч километров в секунду, то на все это движение электронов взад и вперед требуется ничтожный промежуток времени, порядка одной десятимиллионной секунды. Усиление, получаемое, скажем, при 10-кратном соударении, очень велико. Оно равняется $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^{10} \cong 1\,049\,000$, т. е. свыше миллиона!

Фарнсворт разработал две конструкции электронных мультипликаторов. Первый тип с постоянным напряжением схематически показан на рис. 5.

Стенки баллона покрываются тонким слоем распыленного никеля или платины *1*. На этот слой наносится сплошной слой серебра, который затем окисляется. Наконец вводится цезий и образуется чувствительный фотоэлемент. Сверху и снизу, в точках *A* и *B* к чувствительной поверхности фотоэлемента, которая одновременно дает большое количество вторичных электронов, присоединяются концы батареи в 500 V. Сопротивление слоя *1* очень велико — 0,5—2 MΩ. Вдоль трубки получается таким образом возрастание потенциала сверху вниз. По оси колбы расположен стержневидный анод *2*. Он находится под несколько большим напряжением, чем нижняя часть чувствительной поверхности. Внизу анод заканчивается тарелочкой *3* — собирателем электронов.

Способ действия этого мультипликационного фотоэлемента заключается в следующем: в верхнюю левую часть трубки попадает пучок света *4*, вызывающий из слоя *1* первичные фотоэлектроны. Эти электроны устремляются к аноду, но лишь небольшая часть их попадает на анод. Двигаясь к аноду, фотоэлектроны одновременно падают вниз, так как потенциал стенок книзу увеличивается. Скорость, с которой электроны ударяются о противоположную стенку, определяется как раз падением потенциала вдоль трубки. Оно достигает значения 50—100 V. Вторичные электроны, выбитые фотоэлектронами, ускоряются к аноду влево и падают на левую стенку, но еще ниже. Процесс повторяется несколько раз. Грубо говоря, путь электронов получается зигзагообразным, как это схематически указано на рис. 5. Конечно истинные траектории электронов не прямолинейные. Первичное облачко фотоэлектронов, двигаясь справа налево и слева направо, ударяясь несколько раз с стенки колбы и падая вниз, непрерывно возрастает.

Тарелочка *3* собирает в конце концов огромное количество электронов. Ток, протекающий по сопротивлению *R*, получается усиленным в огромное число раз. С этого сопротивления и снимается напряжение.

Усиление, которое способна произвести подобная трубка, зависит от усиления на «каскад», определяемого падением напряжения вдоль стенок, и числом ударов на всем пути, т. е. числом этих каскадов.

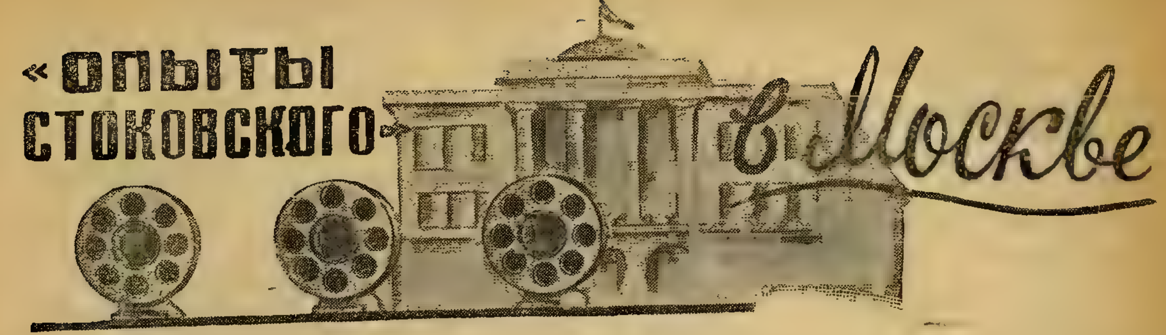
Очевидно, чем больше будет напряжение батареи и чем длиннее трубка, тем больше может стать усиление. Однако до бесконечности и здесь усиливать нельзя. В конце концов в нижней части трубки образуется такое огромное количество электронов, что пространственный заряд их начинает отталкивать вновь прилетающие электроны.

Фарнсворт не пишет, какое усиление может быть достигнуто, но во всяком случае оно превышает несколько тысяч. Для очень слабого первичного фототока им было даже получено усиление в 10 млн. раз.

Самое главное в этом усилении — это его «бесшумность». Порог шумов в этом случае еще точно не обследован.

В следующем номере будет описан второй тип мультипликационной трубки и передатчик Фарнсворта.

«Опыты Стоковского» в Москве



Л. Кубаркин

Читатели нашего журнала уже знают об интересных «опытах Стоковского», проведенных в апреле 1933 г. в США. О них уже писалось в № 12 «РФ» за 1934 г. (см. статью «Сдвоенные говорители»), поэтому мы лишь вкратце напомним их сущность. Стоковский — известный американский дирижер, руководитель филадельфийского симфонического оркестра. В течение нескольких последних лет он очень много времени уделял изучению вопросов, связанных с радиофонией. В музыкальных кругах он пользуется очень большим авторитетом. Последние его работы проводились совместно с директором акустического отдела «Belle Telephone C° » д-ром Флетчером. Финансовая и техническая база была представлена двумя фирмами — «Belle Telephone C°» и «American Telephone and Telegraph C°».

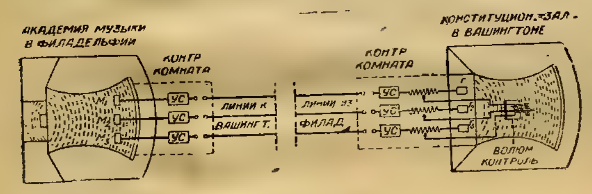


Рис. 1. Общая схема установки Стоковского

В основу работ Стоковского были положены следующие предпосылки. В настоящее время воспроизведение при помощи любой аппаратуры человеческого голоса, и главным образом музыки, весьма далеко от естественности. Происходит это по трем причинам. Первая — недостаточная ширина воспроизводимой полосы частот. Радиоаппаратура (а также звуковое кино, граммофоны и пр.) рассчитана на пропускание полосы частот в лучшем случае до 5 000—6 000 пер/сек, все более высокие частоты срезаются. Узость этой полосы частот является источником чрезвычайно серьезных искажений. Как раз в области высоких — срезаемых — частот лежат те обертоны, которые придают звучанию музыкальных инструментов и человеческого голоса «жизненность», ту характерную окраску, которой отличается, например, звучание одной и той же ноты, взятой на различных инструментах. Если срезать эти высокие частоты, то стушевывается специфический тембр, присущий каждому инструменту, воспроизведение лишается глубины и сочности. Кроме того многие звуки вроде звона колокольчика, шуршания бумаги и т. д. в результате срезания высоких частот почти совсем не могут быть воспроизведены или воспроизводятся так, что даже изощренное ухо не может по этому воспроизведению определить, что представляет собой источник звука.

Вторая причина — отсутствие «стереоскопичности» звучания. Слушатель передачи, воспроизводимой современной аппаратурой, все звуки слышит исходящими из одной точки — из громкоговорителя. Даже если поставить несколько говорителей, то это не меняет дела, так как в студии звуки улавливаются **одним** микрофоном и передаются по одному каналу, и это уже предопределяет моноуральность («одноухость») передачи.

Воспроизведение получается «плоским», лишенным об'емности и глубины. Если передача ведется, например, из театра, то слушатель не имеет возможности определить, в какой части сцены находится исполнитель. Он всех исполнителей слышит «в одном направлении». Звуковая перспектива отсутствует.

Третья причина — недостаточная мощность воспроизведения. Это относится главным образом к передаче оркестрового ансамбля. Передача будет представляться нашему уху совершенно естественной только в том случае, если воспроизведенная громкость будет соответствовать по своей абсолютной величине громкости звучания передаваемого об'екта. Наше ухо не одинаково чувствительно к различным частотам, и порог слышимости различен для разных частот. Если, например, искус-

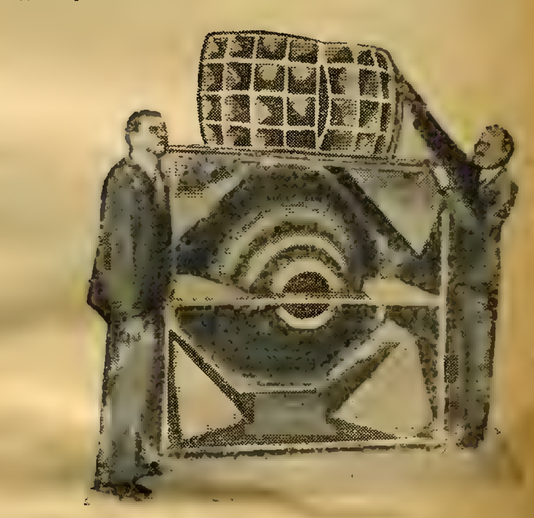


Рис. 2. Один из трех говорительных агрегатов. Внизу низкочастотный динамик, наверху — два высокочастотных говорителя с «сотовыми» рупорами

ственно делать звучание более тихим, то мы, продолжая слышать средние частоты, перестанем слышать низкие. Поэтому в воспроизведении более тихом, чем «натура», нам будут казаться подчеркнутыми средние частоты и т. д. и впечатления естественности, конечно, не будет.

В результате учета всего сказанного Стоковским и Флетчером была построена экспериментальная установка, в которой были устранены все перечисленные причины и которая действительно дала блестящие результаты. В зале Филадельфийской музыкальной академии перед оркестром были помещены три микрофона — один в центре и два по краям. Микрофоны были специально изготовлены, они отличались одинаковой чувствительностью на всех частотах от 40 до 15 000 пер/сек. От каждого микрофона шли провода к своему самостоятельному усилителю. Усилители были соединены с телефонными линиями Филадельфия—Вашингтон. В Вашингтоне каждая пара проводов подавалась опять-таки на самостоятельный мощный усилитель. Затем усиленные звуковые токи направлялись к трем группам говорителей, установленных в Конституционном зале. Эти задрапированные говорители были расположены, так же как микрофоны в Филадельфии, т. е. одна группа в центре сцены и две группы по краям.

Таким образом установка состояла из трех самостоятельных каналов. Каждый микрофон имел свою линию, свой усилитель и свою группу говорителей, причем левая группа говорителей на сцене Конституционного зала соответствовала левому микрофону, установленному в Филадельфии, средняя группа говорителей — среднему микрофону и т. д. (рис. 1). В Вашингтонском зале был, кроме того, установлен пульт, при помощи которого можно было регулировать громкость работы каждой группы говорителей в отдельности, а также выключать и включать любую группу. Кроме того имелась возможность посредством специальных фильтров вырезать из передачи произвольные полосы частот.

На разработку и постройку усилителей для этой установки было потрачено много труда и времени, но работа эта увенчалась полным успехом. Изготовленные усилители имели совершенно прямолинейную характеристику в пределах полосы частот от 40 до 15 000 пер/сек, и можно считать, что они совершенно не вносили никаких искажений. Питались усилители полностью от переменного тока, но, несмотря на это, какой бы то ни было фон абсолютно отсутствовал. Неискаженная суммарная мощность усилителей была равна 200 W.

Значительные трудности встретились также при конструировании говорительных агрегатов. Чрезвычайно трудно построить один говоритель, который воспроизводил бы всю полосу частот от 40 до 15 000 пер/сек. Поэтому в каждом агрегате имелся один говоритель, рассчитанный на воспроизведение полосы от 40 до 300 пер/сек, и два говорителя, воспроизводящих частоты от 300 до 15 000 пер/сек. Наиболее трудным оказалось конструирование именно этих «высокочастотных» говорителей. Дело в том, что в то время как низкие частоты распространяются от говорителя равномерно во все стороны, высокие частоты излучаются направленным пучком в ту сторону, в какую обращен раструб говорителя. Чем частота выше, тем пучок (своего рода «луч») уже. Вследствие этого не все слушатели, сидящие в зале, будут одинаково слышать высокие частоты, чем дальше от сферы действия «луча» находится слушатель, тем басистее будет казаться для него воспроизведение. И наоборот, слушателям, сидящим прямо против раструба высокочастотного говорителя, будет казаться, что в передаче превалируют высокие частоты. Для того чтобы избежать этого явления направленности высоких частот, рупор каждого высокочастотного говорителя был разделен на 16 радиально расходящихся секций прямоугольного сечения. Каждый из высокочастотных говорителей с рупором такого устройства равномерно перекрывает угол в 60°, а два говорителя, соответствующим образом направленные, дают равномерное распределение высоких частот в пределах угла в 120°, что вполне достаточно для охвата всей аудитории.



Рис. 3. Усилители установки в Доме союзов

Мы не будем приводить более подробного технического описания установки Стоковского. Сказанного вполне достаточно для того, чтобы получить о ней ясное представление. Перейдем теперь к описанию полученных результатов.

Аудитория, состоящая в основном из музыкантов, радиофоников и т. д., констатировала, что эта установка впервые в истории дала настолько высококачественное воспроизведение, что его было невозможно отличить от действительной игры. Оркестр, речь и пение людей звучали настолько реально, что создавалась полная иллюзия будто исполнители находятся тут же в зале. В процессе демонстрации, например, одна артистка, певшая в Филадельфии, ходила по сцене. Слушатели в Вашингтоне «чувствовали» это и в каждый данный момент могли безошибочно определить в каком месте сцены она находится. Кроме того Стоковский, сидевший за пультом управления всей установкой, показал, что умелым регулированием громкости воспроизведения каждой из групп говорителей в отдельности и подчеркиванием определенных частот можно достигать таких акустических эффектов, которые заставляют, например, игру оркестра звучать «по-новому», звучать красивее, чем это имеет место в действительности.

Приблизительно такая же установка была осуществлена у нас в СССР, в Москве, Центральной лабораторией Грампласттреста совместно с Всесоюзным комитетом по радиовещанию. Установка предназначается для строящегося «Дома грамзаписи», пока она находится в Доме союзов. Постройка производилась под техническим руководством инж. Горона.

22 апреля 1935 г. состоялось первое общественное прослушивание работы установки.



Рис. 4. Громкоговорительный агрегат, изготовленный Ленинградской ЦРЛ. Внизу низкочастотный динамик, вверху — две «пищалки»

Прослушивание происходило в Октябрьском зале Дома союзов. Сцена зала была задрапирована. За драпировкой слева, справа и в центре сцены были помещены три говорительных агрегата. Перед сценой находился пульт управления. Студией служил соседний зал, где были расположены три микрофона: соответственно слева, справа и в центре.

Принципиально эта установка тождественна с установкой Стоковского. Каждый из трех микрофонов имеет свой отдельный усилитель и работает на говорительный агрегат, расположенный в зале соответственно местонахождению микрофона в студии. Этим достигается стереоскопичность звучания. Ширина полосы, воспроизводимой установкой, несколько меньше, чем у Стоковского, но все же достаточно большая — от 40 до 12 000 пер/сек (Стоковский на основании своих опытов считает, что для достижения полной естественности нужна полоса до 13 000 пер/сек). Наибольшая неискаженная мощность всей установки около 120 W. Общее усиление доходит до 60 децибел (около одного миллиона раз). Работая полной мощностью, установка дает большую громкость, чем нормальный оркестр (у Стоковского мощность установки — 200 W).

Из трех применявшихся микрофонов два принадлежат к ленточному типу, изготовлены Ленинградской ЦРЛ. Третий микрофон конденсаторный. Два говорительных агрегата изготовлены тоже ЦРЛ. Каждый из них состоит из одного десятиваттного динамика, рассчитанного на воспроизведение полосы от 40 до 300 пер/сек, и двух «высокочастотных» рупорных говорителей (в просторечии именуемых «пищалками») мощностью по 1 W, воспроизводящих полосу от 300 до 12 000 пер/сек. Третий агрегат был германский, фирмы Телефункен.

Усилители, собранные в лаборатории Грампласттреста, работают в основном на мощных бариевых лампах УБ-180. Питание анодов ламп усилителя производилось от выпрямителя, питание накала ламп, а также питание микрофонов — постоянным током (от аккумуляторов).

Каковы же результаты прослушивания работы этой установки?

Для полной об'ективности надо сказать, что результаты были безусловно несколько ниже тех, какие могла бы дать подобная установка. Причиной этому являются два основных недостатка, один из которых возможно случаен, второй же является органическим пороком, который надо устранить. Первым недостатком является значительно меньшая мощность звучания левой (считая от зрителя) группы говорителей по сравнению с двумя другими группами. В то время как средняя и правая группы наполняли звуками зал не только полностью, но порой и с избытком, левая группа была слышна совсем слабо. Такая неодинаковость конечно искажала звуковую перспективу и была особенно заметна при исполнении тех номеров, которые должны были подчеркнуть наличие этой перспективы. Например, когда человек, разговаривая, прогуливается по студии параллельно линии, по которой установлены микрофоны, то слушатель должен правильно «чувствовать» направление движения говорящего. Вследствие же меньшей мощности левого канала слушателю казалось, что исполнитель, приближаясь к левой стороне студии, одновременно отходит вглубь нее. Этот же недостаток безусловно искажал и звучание оркестра, потому что инструменты, расположенные вблизи левого микрофона, воспроизводились менее громко, чем расположенные в центре и справа.

Вторым недостатком является направленное действие высокочастотных говорителей. В установке Стоковского, как говорилось выше, эта направленность была устранена разделением рупора на «соты», рассеивающие звук в пределах угла в 120°.

Повидимому такое устройство надо считать обязательным, так как в нашей установке направленность высоких частот была заметна резко и звучание в средних частях зала и в боковых было совсем не одинаковым.

Номера, исполнявшиеся во время демонстрации, можно разделить на две группы: на такие, которые должны были подчеркнуть специфичность звучания при наличии трех каналов, — например, репетиция оркестра, передача голоса ходящего по студии человека — и на номера, воспроизведение которых отличалось от обычного лишь в силу того, что установка пропускает очень широкую полосу частот, — проигрывание пластинок, сольное пение, игра на рояли.

Из номеров, относящихся к первой группе, наиболее удачным оказалась передача репетиции оркестра. В процессе репетиции дирижер давал указания музыкантам, заставлял играть по очереди отдельные инструменты и группы инструментов, расположенные в различных частях студии, и слушатели могли отчетливо представить себе, где находится дирижер или играющий в данный момент инструмент. Такая же стереоскопичность наблюдалась и при игре полного оркестра. Слушатель легко распознавал, что басовые и ударные инструменты расположены в правой части студии и т. д.

Передача голоса прогуливающегося по студии человека дает, пожалуй, повод утверждать, что для полной иллюзии недостаточно трех каналов. При нахождении говорящего в промежутке между двумя микрофонами наблюдается довольно резкое ослабление звучания, что создает представление о том, что человек удаляется вглубь студии. Вероятно практически полная иллюзия создалась бы



Рис. 5. Пульт управления установки

при несколько большем числе каналов. Разговор двух неподвижно стоящих людей получался очень хорошо, у слушателя создавалось ясное представление о их местонахождении в студии.

Переходя к тем преимуществам, которые достигаются пропусканием широкой полосы, надо прежде всего подчеркнуть то, что демонстрация прекрасно подчеркнула необходимость воспроизведения широкой полосы, и в частности воспроизведения большого количества высоких частот. Звучание оркестра (по громкости не отличавшееся от исполнения нормального оркестра) было весьма хорошо, а временами неотличимо от натурального. Грампластинки (записи Грампласттреста) передавались тоже очень хорошо. Человеческий голос (в особенности разговорная речь) воспроизводился значительно лучше, чем мы привыкли слышать в звуковом кино, в радиопередачах и т. д., но это воспроизведение совершенно естественным все же не было. Повидимому наше ухо настолько чувствительно к малейшим оттенкам звучания человеческого голоса, что, для того чтобы «обмануть» его и заставить принять «механический» голос за «живой», нужны значительно более совершенные установки, чем те, которые мы в состоянии строить в настоящее время.

Чтобы покончить с «естественностью» работы установки, надо, пожалуй, ответить на тот вопрос, который вероятно возникает у многих читателей — насколько лучше воспроизведение этой установки, чем воспроизведение, даваемое радиоприемником. На этот вопрос можно ответить так: нормально мы слышим воспроизведение заметно более искаженное, чем то, что получалось на установке, демонстрировавшейся в Доме союзов, в особенности это относится к нашим фабричным приемникам, у которых срезаны все частоты выше 1 250—1 500 пер/сек. Но в отдельных случаях передача хорошо отрегулированных приемников может быть лишь незначительно уступает по естественности работе этой установки. В хорошие зимние вечера, при полном отсутствии разрядов некоторые дальние станции принимаются очень хорошо, и воспроизведение их столь же близко к естественности, как и работа описанной установки, но конечно она несравнимо превосходит ту передачу, которую мы слышим в звуковом кино через уличные говорители, по трансляционной сети и т. д.

В заключение демонстрации инж. Горон поделился с аудиторией теми перспективами, какие имеют установки подобного рода. Полные трехканальные установки могут найти применение в больших клубах и вообще в аудиториях, предназначенных для коллективного слушания большим количеством людей. Двухканальное воспроизведение может быть применено в звуковом кино, для чего на фильм придется производить одновременно две полосы записи. Вместе с расширением полосы частот это значительно улучшит естественность звучания и создаст ту звуковую перспективу, которой в кино абсолютно нет.

Не исключена также возможность выпуска для особенно художественного воспроизведения некоторого процента грампластинок с записью двух каналов и последующим воспроизведением при помощи двух адаптеров и двух групп говорителей.

Как понизить нагрев реостата

При силе тока накала в 3—4 А наши реостаты настолько сильно греются, что быстро сгорают их фибровые каркасы. Избегнуть этой неприятности можно путем подключения параллельно клеммам реостата дополнительного сопротивления.

Величина этого сопротивления определяется по формуле:

$$R_д = \frac{R_р \cdot R_{об}}{R_р - R_{об}}.$$

Здесь $R_р$ — сопротивление реостата,

$R_д$ — добавочное сопротивление и

$R_{об}$ — общее сопротивление реостата и добавочного сопротивления.

$R_{об}$ находится по закону Ома $R = \frac{V}{I}$,

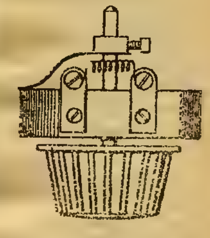
где V — напряжение, которое нужно погасить в реостате, а I — ток, потребляемый лампами.

Согласно этой формуле, если допустим, что лампы приемника, хотя бы типа РФ-1, потребляют на накал ток в 3 А, а избыток напряжения V достигает около 1—1,5 V, то сопротивление реостата накала должно быть равно около 0,33 Ω. Предположим, что в нашем распоряжении имеется реостат в 3 Ω.

Тогда

$$R_д = \frac{R_р \cdot R_{об}}{R_р - R_{об}} = \frac{3 \cdot 0{,}33}{3 - 0{,}33} = \frac{1}{2{,}67} = 0{,}374\ \Omega.$$

В качестве такого сопротивления можно взять кусочек никелиновой проволоки. При диаметре этой проволоки в 0.3 *мм* длина ее будет равна 5 *см*, при 0,4 *мм* — 8 *см* и при диаметре в 0,5 *мм* — 12 *см*.



Проволока свивается в спиральку и подключается к клеммам реостата (см. рисунок).

При включении реостата через эту спиральку будет проходить ток в несколько раз больший, чем через самый реостат, и поэтому спиралька будет довольно сильно греться, но зато обмотка реостата будет оставаться почти холодной.

Правда, по мере уменьшения сопротивления реостата сила тока, проходящего через его обмотку, будет возрастать, а через спиральку — падать, но при всем этом меньшая или большая часть общего тока накала будет обязательно ответвляться в сопротивление $R_д$ и поэтому обмотка реостата не будет сильно нагреваться.

Копытин

Любительская звукозапись за границей

Инж. И. С. Рабинович

Запись звука на дому за границей очень распространена. Она развивалась там в течение последних нескольких лет и достигла сравнительно высокого уровня. В США, Германии, Англии применяется ряд различных систем.

Ознакомление с ними помимо общего интереса ценно еще и тем, что предостережет от изобретения уже известных вещей и, самое главное, даст толчок к развертыванию творческой инициативы. В области записи звука радиолюбитель может осуществить ряд конструкций, не дожидаясь того времени, когда промышленность даст ему в готовом виде аппараты и детали. Но и в процессе дальнейшего совершенствования, как это имеет место в области радиотехники вообще, работа радиолюбителя может опережать предложение промышленности. Поэтому показ заграничной техники представляет несомненный интерес для советского радиолюбителя, вступающего на путь самостоятельной записи звука.

В настоящей статье мы ознакомили читателя с системой Dralowid. Система эта выбрана потому, что, с одной стороны, она обладает рядом типических черт, общих и для других систем, с другой стороны, она всесторонне проработана и дает все нужное как для более примитивной, так и для высококачественной записи. Ознакомление с этой системой введет читателя в круг почти всех вопросов любительской записи звука.

По системе Dralowid звук записывается путем вырезания звуковой бороздки на пластинке из подходящего пластичного материала. В качестве звукозаписывателя (рекордера) применяется адаптер. Столиком для записи служит обычный граммофон. Медленное равномерное перемещение адаптера от края пластинки к центру (необходимое для получения спиральной борозды) достигается при помощи специальной приставки, связываемой с верхним выступающим концом оси грамтарелки. Записанная пластинка может быть затем воспроизведена. Таким образом по существу мы имеем здесь систему грамзаписи, приспособленную к любительским условиям.

Перейдем теперь к описанию отдельных элементов системы. Основными являются смещающая приставка и пластинка.

СМЕЩАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Смещение рекордера (адаптера) по радиусу пластинки осуществляется весьма простым способом.

Смещающая приставка состоит из двух частей. После наложения пластинки для записи на ось тарелки насаживается (рис. 3) коническая шестерня *1*, снабженная для этого снизу соответствующей муфтой. С первой шестерней при помощи общей угловой стойки связана другая коническая шестерня *2*. Она сидит на конце стержня *3* с винтовой нарезкой (шпиндель). Таким образом вращение оси тарелки передается горизонтально расположенному шпинделю.

Второй частью ведущего устройства является соединительный рычаг *4*. Один конец его раздвоен, а другой несет зажим *5* с внутренней винтовой резьбой или раздвижной гайкой. Для записи применяется специальный держатель адаптера (рис. 4), снабженный на оси вращения винтом, под головку которого поджимается двузубый конец рычага. Раздвижная гайка, сидящая на другом конце рычага, как клещами, схватывает винт и при вращении последнего медленно по нему перемещается. Соответственно этому на такой же угол поворачивается и держатель адаптера *6*. Несомненно, что смещающее устройство такого рода может быть самостоятельно осуществлено любителем, опытным в механической работе.

Приведем поэтому еще некоторые подробности. При каждом полном повороте тарелки острие резца рекордера должно переместиться на четверть миллиметра от края пластинки к центру. Как говорят, шаг спирали, записываемой на пластинке, равен $^1/_4$ *мм*. На такое же расстояние за время

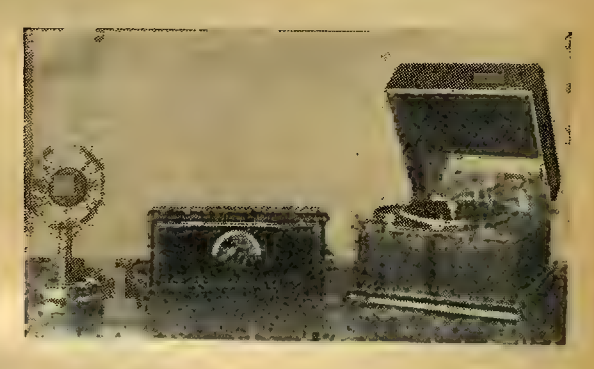


Рис. 1. Общий вид установки для записи с микрофона.

одного поворота должна переместиться и раздвижная гайка. Поэтому, если шаг винта (шпинделя) также равен $^1/_4$ *мм*, то обе конические шестерни должны иметь по одинаковому числу зубьев. В действительности шаг винта равен 0,5 *мм*, и отношение чисел зубьев вертикальной и горизонтальной шестерен должно быть, как 1 : 2. Благодаря этому за полный оборот тарелки винт поворачивается на полоборота, а гайка сдвигается на $^1/_4$ *мм*. Можно конечно взять винт с другим шагом, подобрав соответствующие шестеренки.

Во время работы винт не должен «бить», т. е. колебаться в вертикальной плоскости. Это может иметь место в том случае, когда муфта вертикальной конической шестерни, при помощи которой все устройство насаживается на верхний конец вала тарелки, по своим размерам не подходит к последнему. К комплекту записывающего устрой-

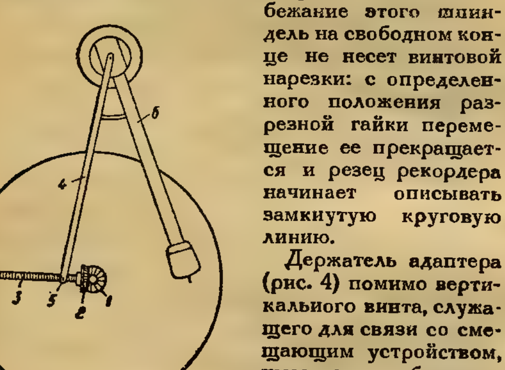
ства прилагается поэтому набор из шести муфт. Подходящая муфта должна насаживаться на вал плотно. Жесткая связь между ними обеспечивается затягиванием бокового винта.

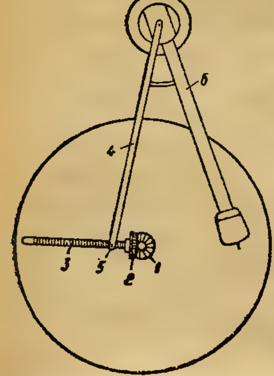
Во время записи легкая пластинка тормозится резцом рекордера и может скользить относительно тарелки. Во избежание этого под стойкой находится шайба, связанная с вертикальной шестерней. При закреплении последней на валу тарелки шайба прижимает пластинку к тарелке, обеспечивая между ними достаточно жесткую связь.



Рис. 2. Набор детапей для звукозаписи. Внизу — ведущий механизм (детали 1, 2 и 3 на рис. 3). Над ним — рычаг для передачи движения адаптеру (деталь 4 на рис. 3). В набор входят даже такие подсобные детали, как кисть, отвертка и лупа для рассматривания борозды

Отметим еще, что при недосмотре в конце записи адаптер мог бы упереться в стойку на валу тарелки, что привело бы к повреждениям. Во избежание этого шпиндель на свободном конце не несет винтовой нарезки: с определенного положения разрезной гайки перемещение ее прекращается и резец рекордера начинает описывать замкнутую круговую линию.





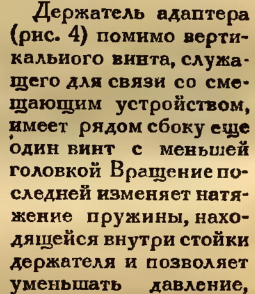


Рис. 3. Схема расположения механизмов для записи на пластинку

Держатель адаптера (рис. 4) помимо вертикального винта, служащего для связи со смещающим устройством, имеет рядом сбоку еще один винт с меньшей головкой Вращение последней изменяет натяжение пружины, находящейся внутри стойки держателя и позволяет уменьшать давление, производимое весом рекордера на пластинку. Этим регулируется нужная глубина резки. Свободный конец рычага несет втулку с винтовым зажимом, благодаря чему возможно жесткое подвешивание адаптеров различных типов. Ручка держателя состоит из двух частей, связанных шарниром, что позволяет перемещать адаптер в вертикальной плоскости.

ПЛАСТИНКИ

Запись можно вести на пластинках из различных материалов. Специально для описываемого устройства выпускаются пластинки двух типов.

Пластинки из желатиноподобного материала отличаются своей гибкостью, неразбиваемостью, прозрачностью, огнестойкостью. Запись можно вести на обеих сторонах. После записи возможно непосредственное воспроизведение звука. Для проигрывания применяются стальные изогнутые иглы Диаметр пластинок от 10 до 30 *см* (нормальный диаметр нашей грампластинки — 25 *см*).

Более оригинальным является второй тип пластинок. Они изготовляются из мягкого пластического материала (вид бакелита), который тонким слоем наносится с обеих сторон на металлический кружок. При записи на мягком материале резец рекордера встречает сравнительно небольшое сопротивление, благодаря этому резка происходит более гладко и чисто, мощность усилителя может быть взята небольшой. Наконец запись возможна при более слабом вращающем механизме. Но мягкость пластинки нежелательна при воспроизведении. Особенность описываемых пластинок та, что после записи они в течение нескольких часов подвергаются прогреванию в специальной электрической печке. При этом они приобретают твердость и прочность, не уступающие обычным грампластинкам. Таким образом здесь, как и при профессиональной записи грампластинок, звуковая борозда вырезается на мягком материале, похожем на воск, а воспроизводится звук с твердого материала, что значительно увеличивает долговечность пластинки. Для проигрывания применяются обычные иглы. Недостатком пластинок являются необходимость промежуточной обработки, сравнительная дороговизна и порча их в процессе прогревания в печи.

ЗАПИСЬ

По характеру записываемого материала и схеме записи возможны три случая: фиксация радиоприема, запись голоса и музыки через микрофон и запись от адаптера (при переписи готовой грампластинки).

При записи радиопередачи адаптер подключается к радиоприемнику на место громкоговорителя. В оконечном каскаде должна стоять лампа мощностью около 0,5 W или выше. Адаптер включается через трансформатор или применяется дроссельно-конденсаторный выход.

В случае записи звука через микрофон, микрофон через усилитель подключается к гнездам адаптера (рис. 1). В качестве усилителя используются детекторный каскад и каскады низкой частоты радиоприемника. Как правило, чем доброкачественнее микрофон, тем он менее чувствителен. Поэтому при записи оригинального исполнения через микрофон может понадобиться еще один каскад предварительного усиления. Перепись грампластинки требует сочетания воспроизведения и записи звука. На добавочном патефоне проигрывается подлежащая переписи пластинка. Напряжение от адаптера после усиления радиоприемником подводится к рекордеру (пишущему адаптеру). При этом, точно так же как и при записи радиоприема, добавочного каскада усиления не требуется.



Рис. 4. Держатель для пишущего адаптера

Процесс записи несложен. Во время нескольких пробных оборотов тарелки устанавливается при помощи регулировочного винта должная глубина резки, при ней ширина бороздки должна быть примерно вдвое больше, чем расстояние между соседними краями двух бороздок. Для рассматривания бороздки применяется лупа. При нормальном процессе резки из-под резца идет непрерывная стружка, навивающаяся в середине тарелки. Если стружка рвется, то это указывает на то, что режим резки неправилен. Для удаления стружки служит мягкая кисточка (рис. 2). Резец, вставляемый в якорь адаптера, наклоняется к пластинке под углом около 70°.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

В качестве одного из таковых следует указать индикатор громкости. Он включается параллельно рекордеру и представляет собой вольтметр переменного тока. Индикатор позволяет следить за тем, чтобы напряжение на звукописце не превосходило определенного предела, за которым благодаря большим амплитудам резца могло бы наступить взаимное соприкосновение и даже пересечение соседних звуковых борозд.

Для записи самостоятельных номеров служит угольный микрофон удобного в эксплоатации типа. Он изображен на рис. 1. В основании штатива спрятаны батарея и трансформатор. Сигнальная лампочка зажигается при включении микрофона и свидетельствует о его готовности к работе. Следует указать на один вариант, смещающий приставки к обычному граммофону. Эта приставка представляет собой небольшой пружинный механизм, спрятанный в коробку. Из коробки выступает ось механизма. Скорость раскручивания пружины регулируется в широких пределах. Все же она очень мала, и за несколько минут ось механизма поворачивается на небольшой угол. Коробка устанавливается в том месте, где нормально находится стойка тонарма. На ось насажиается держатель звукозаписывателя. Таким образом в этой приставке смещение адаптера к центру пластинки происходит независимо от граммофонного мотора, и можно по произволу изменять расстояние между бороздами. При наличии известного опыта возможна уплотненная и, следовательно, более продолжительная запись. Кроме того эта приставка конечно более удобна в обращении.

Кроме того в описываемой системе имеются еще некоторые другие вспомогательные приспособления: специальные электрические печки, коробки для хранения пластинок и т. д.

Из вышеописанного читатель видит, что запись на пластинку отличается большой простотой и широко доступна. Смещающая приставка может быть изготовлена самостоятельно. Имеется и ряд других конструкций, более, может быть, подходящих, для личных условий того или иного радиолюбителя. Запись может вестись на разнообразные материалы. При выявившемся большом интересе к звукозаписи следует ожидать быстрого развития этого дела у нас и разработки как любителями, так и промышленностью ряда конструкций и материалов пластинок.

Конструкция рекордера для звукозаписывающей установки т. Охотникова (см. „РФ“ № 4 за т/г.) будет помещена в следующем номере журнала

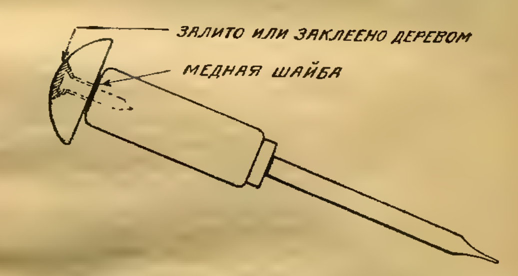


Недавно в США был преподнесен слушателям в качестве очередной сенсации шум Ниагарского водопада. На снимке показан момент «трансляции водопада». Один из инженеров подносит микрофон с помощью длинной палки к месту падения воды, а второй наблюдает за работой усилителя

Как усовершенствовать отвертку

Отвертка при монтаже приемников, усилителей и при других работах является незаменимым инструментом радиолюбителя.

Обычную простейшую отвертку можно значительно улучшить, сделав к ней показанное на рисунке дополнение, заключающееся в том, что в отверстие, просверленное в ручке отвертки, вставляется железная ось, укрепленная в деревянной головке. На ось надевается металлическая шайба. Наличие круглой головки, ось которой свободно вращается в отверстии ручки отвертки, позволяет



завинчивать винты, не отрывая с каждым поворотом отвертки от шляпки шурупа. Это значительно экономит время, в особенности при завинчивании мелких шурупов.

Пользоваться такой отверткой нужно так: ладонью надавливаем на вставную головку, а пальцами держим ручку отвертки. После каждого поворота отвертки рука, опирающаяся только на вращающуюся головку отвертки, легко возвращается в свое первоначальное положение, после чего опять зажимаем в пальцах ручку и завинчиваем отверткой винт и т. д. **М. Соколовский**



Развить работу на любительском радиотелефоне!

Радиотелефон на коротких волнах получает в нашем Союзе все более и более широкие области применения. Телефония применяется на магистральных линиях радиосвязи, перекрывающих наш Союз от края до края. Коротковолновым телефоном пользуются и на близких расстояниях. Радиотелефон на коротких волнах связывает уже на наших необ'ятных полях совхозные и колхозные бригады.

Коротковолновый телефон часто можно встретить на участках нашего строительства, в нашей повседневной жизни, в нашем быту. Мы уже привыкли слушать актуальные передачи с самолетов, аэростатов, планеров, где используется коротковолновый телефон.

Радиолюбители-коротковолновики являются теми резервами, которые, пройдя школу радиолюбительского экспериментирования, становятся активными борцами за внедрение радио в различных областях хозяйства, непосредственными руководителями радиосвязи.

Изучение и освоение техники коротковолнового радиотелефона является для советских любителей-коротковолновиков задачей сегодняшнего дня.

Но помимо того, что изучение принципов радиотелефонии и практическая работа в этой области приводят к накоплению ценных знаний и опыта, телефон на коротких волнах открывает новые и интересные формы радиолюбительской работы.

Радиотелефон может быть широко использован как средство более живой связи, как средство учебы и как средство вовлечения новых кадров.

В одной из своих речей А. В. Луначарский сказал: „Речь живая, слово звучащее, гораздо сильнее, чем слово печатное. Оно богато интонациями, оно согрето чувством и поэтому делается более убедительным“.

Радиотелефон будет способствовать более широкому вовлечению радиолюбителей в среду коротковолновиков, поскольку на первых порах любитель услышит не отпугивающую его дробь точек и тире, а живой человеческий голос. В дальнейшем, при помощи тех же телефонных раций получая консультацию и имея возможность слушать специальные уроки, начинающий овладеет всей премудростью Морзе, кода и жаргона и встанет на самостоятельный путь активной коротковолновой работы.

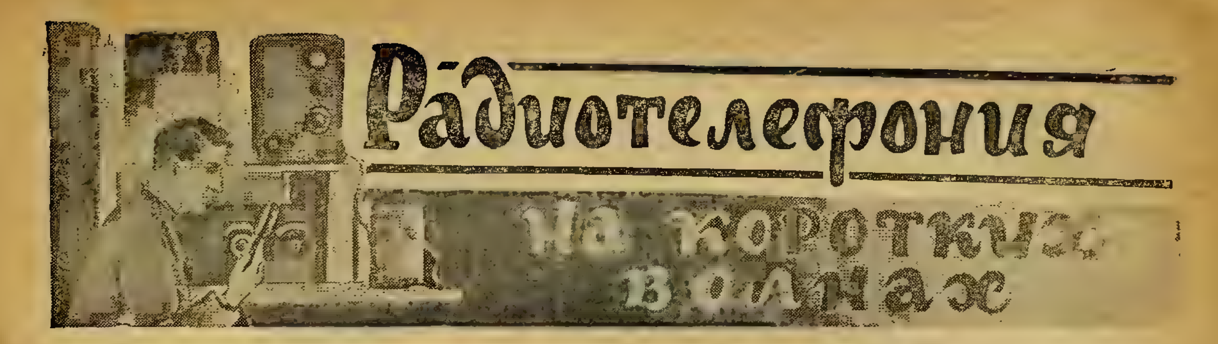
Во время одного радиотелефонного переговора *U3AG* с *U3VB* (г. Горький) к *U3AG* зашел случайно зав. радиокурсами при Тормозном заводе т. Пеккер и не только слушал всю радиотелефонную передачу, но и получил возможность сам говорить о достижениях кружка. Впечатление, произведенное на него такой перекличкой, было столь сильное, что чуть не на следующий день он стал создавать коротковолновый кружок у себя на заводе и бросился по магазинам в поисках КУБ-4 для себя и для кружка. Между тем до этого времени он бывал у *U3AG* и заставал его за ключом и с наушниками ведущим *QSO*, но был далек от желания самому сделаться коротковолновиком.

Путей внедрения коротковолнового любительского радиотелефона очень много. Так например, любителям или СКВ можно устраивать переклички через свои рации, как это делают рации НКСвязи. Можно двум или нескольким СКВ обменяться опытом своей работы в такой форме, чтобы живые люди говорили живым языком.

Любители могли бы связать через свои или секционные рации представителей двух заводов, двух или нескольких колхозов не точками и тире, а живой человеческой речью.

Наконец можно организовать обучение Морзе начинающих коротковолновиков через свои же коллективные или индивидуальные рации так, как это делается, к сожалению, лишь в небольшом об'еме, радиовещательными станциями.

Из всего сказанного вывод один — ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ РАДИОТЕЛЕФОН НАМ НУЖЕН и надо, не в ущерб конечно радиотелеграфу, всячески развивать любительскую радиотелефонную связь.



Инж. Н. Байкузов — *U3AG*

Назначением любой схемы модуляции является получение линейной зависимости между изменениями амплитуды колебательного тока и модулирующим фактором при неизменной несущей частоте. Задача поддержания стабильности частоты при действии модулирующего фактора является нелегкой и заставляет выбирать более сложные схемы, например с независимым возбуждением или с кварцевой стабилизацией. Но и с простыми схемами с самовозбуждением можно путем подбора режима и параметров схемы добиться наименьшего влияния модулирующего фактора на частоту.

Почему при модуляции может изменяться частота? Дело в том, что частота, генерируемая передатчиком, зависит не только от *L* и *C* контура, но также, хотя и в меньшей степени, от ваттных сопротивлений, входящих в контур. Если например в индуктивную ветвь контура включить дополнительно омическое сопротивление (безиндукционное и без'емкостное), то частота генератора будет понижена, и тем больше, чем больше включенное сопротивление. Включение сопротивлений в емкостную ветвь контура повышает генерируемую частоту. Так как параметры также влияют на частоту генерируемых колебаний, то всякое изменение режима лампы сейчас же сказывается на генерируемой частоте.

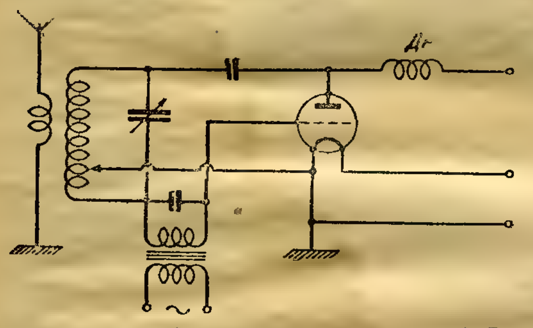


Рис. 1

При модуляции любого вида меняется в широких пределах напряжение или на сетке или на аноде. Такие изменения по частоте невелики и измеряются долями процента, и поэтому при длинных волнах с этим еще можно мириться, но при коротких волнах (например при 40 *м* каждая 0,1 процента по частоте соответствует 7 500 циклам) такая модуляция частоты может вносить настолько значительные искажения, что прием речи или музыки вообще станет невозможным. Эти искажения вследствие модуляции частоты мало заметны или даже вовсе незаметны при громком приеме, когда приходится работать с малой обратной связью в приемнике, а следовательно, с тупой кривой резонанса, но при слабых приходящих сигналах (порядка *r-3—r-4*) приходится доводить обратную связь почти до порога генерации, и тогда при весьма острой кривой резонанса прием будет искажен до полной неразборчивости телефонной передачи.

Чем более глубоко модулирован генератор, тем более становится заметной при приеме модуляция частоты, и поэтому разбираемость слабых телефонных сигналов с увеличением глубины модуляции может не только не возрастать, но даже падать. Еще раз подчеркиваем, что это справедливо при приеме сравнительно слабых сигналов.

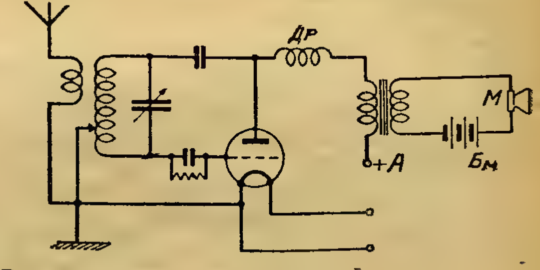


Рис. 2

Вопрос получения линейной зависимости между модулирующим фактором и амплитудой колебательного тока в антенне, т. е. получения неискаженной модуляции, также немаловажен. Мало получить глубокую модуляцию, надо получить эту модуляцию неискаженной.

ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ МОДУЛЯЦИИ

Рассмотрим три основных схемы модуляции генератора с самовозбуждением: смещением на сетку, гриликом и на анод.

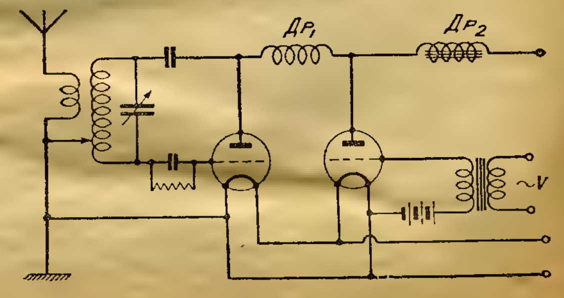


Рис. 3

Модуляцию абсорбцией ввиду ее почти полной непригодности для коротких волн мы совершенно не рассматриваем.

На рис. 1 представлена схема генератора с самовозбуждением с модуляцией сеточным смещением. Эта схема прельщает своей простотой и незначительным количеством деталей, но дает вообще плохие результаты, а на коротких волнах ее применять можно только в крайних случаях.

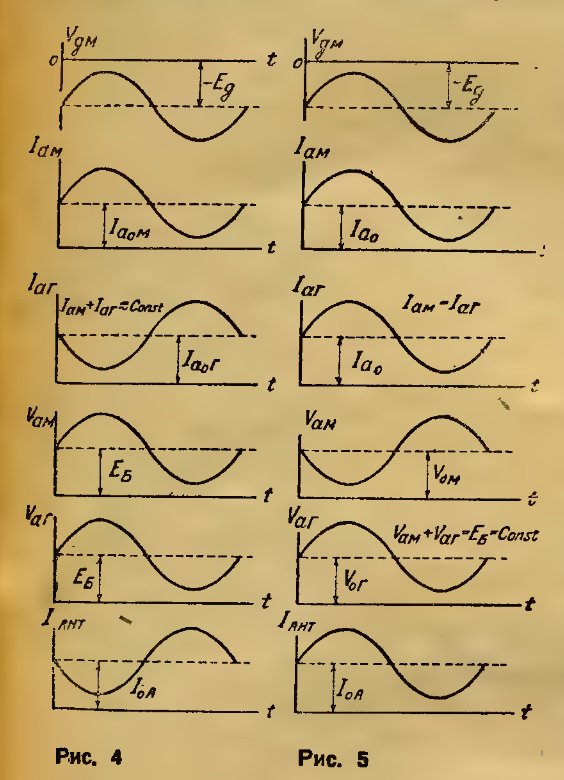


Рис. 4 **Рис. 5**

Во-первых, при этой схеме модуляции возможны срывы колебаний при слишком больших амплитудах напряжения на сетку; во-вторых, модуляционная характеристика не получается прямолинейной и, в-третьих, благодаря появлению в некоторые моменты большого сеточного тока при этой схеме получается весьма значительная частотная модуляция. На длинных волнах с этой схемой, при особо кропотливом подборе всех элементов и режима, удается получить неискаженную модуляцию с глубиной не более 40—50%. Частотную же модуляцию в этой схеме устранить трудно, и поэтому надо считать эту схему мало пригодной для коротких волн.

Несколько лучше, но также мало пригодна для коротких волн схема модуляции изменением сопротивления гридлика.

Из всех схем с самовозбуждением лишь схема модуляции на анод может дать при подборе деталей и режима достаточно удовлетворительные для любителей результаты; поэтому на этой схеме мы остановимся более подробно.

Схема модуляции на анод, предложенная впервые американцем Хиссингом, встречается в практике в нескольких вариантах, но по существу все варианты сводятся к тому, что анодное напряжение генераторной лампы меняется в такт со звуковой частотой.

На рис. 2 показана простейшая схема модуляции на анод. Эта схема годится для самых маломощных передатчиков. На анод генераторной лампы кроме постоянного напряжения подается еще переменное напряжение звуковой частоты от микрофонного трансформатора. Если обозначить мощность генератора при отсутствии модуляции через P_o, то при глубине модуляции, равной m, мощность генератора будет уже другая, а именно:

$$P_T = P_o\left(1+\frac{m^2}{2}\right),$$

$$\text{т. е. } P_T = P_o + P_м.$$

Таким образом от микрофонного трансформатора при модуляции на генератор подается дополнительная мощность:

$$P_м = P_o \cdot \frac{m^2}{2}.$$

Для обеспечения 100% модуляции, т. е. для $m = 1$

$$P_м = \frac{P_o}{2},$$

т. е. модулятор должен давать мощность, равную половине мощности генератора.

Эти соотношения являются основными для анодной модуляции.

Микрофон дает очень небольшую мощность — максимум 1—2 W, поэтому по схеме рис. 2 можно построить передатчик мощностью всего в 3—5 W при наличии специальных мощных микрофонов. В случае, когда надо модулировать большие мощности, применяется схема рис. 3, так называемая схема Хиссинга.

Вторая лампа называется модуляторной. Соотношения мощностей модулятора и генератора уже указаны выше. Назначение дросселя $Др_1$—воспрепятствовать проникновению токов высокой частоты в цепи питания и модулятора. Дроссель $Др_2$—низкой частоты препятствует замыканию низкой, звуковой частоты через источники питания и носит название модуляционного дросселя.

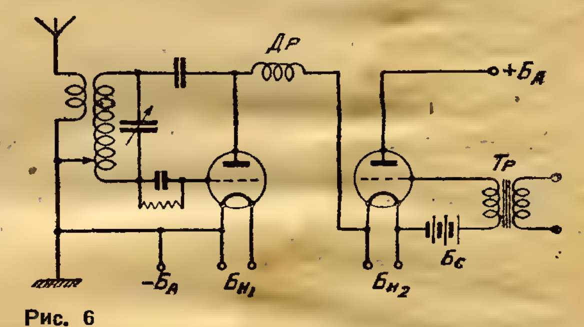


Рис. 6

Рис. 3 является схемой анодной модуляции при «постоянном токе», так как при модуляции сила тока, проходящего через дроссель $Др_2$, меняется очень мало благодаря его большому индуктивному сопротивлению. При работе модулятора сила анодного тока и напряжения на обеих лампах меняются со звуковой частотой согласно рис. 4.

На этом же рис. 4 изображены графически токи высокой частоты в антенне. Рис. 4 несколько идеализирован, так как переменными токами (небольшими), проходящими через дроссель, мы пренебрегаем.

Другая разновидность схемы Хиссинга — схема модуляции при «постоянном напряжении» — показана на рис. 6. Здесь модуляторная лампа включена последовательно с генераторной. При неизменном питающем напряжении от $Б_А$ во время

ШКАЛА *RST*

В последнее время в США начинают применять новые шкалы обозначения разбираемости, громкости сигналов и их тона, так называемую систему *RST*.

Что например значит определение *r*-8? По существующей системе это означает очень сильные сигналы. При наличии приемника 0-V-0, да еще с комнатной антенной, вообще нельзя ни одной станции услышать с такой громкостью. С другой стороны, значительно более слабые сигналы на хороший супер будут слышны *r*-8-9. По новой системе (в чем и основное отличие ее от старой) определяется не слышимость вообще, а относительная для данного приемника громкость сигналов по сравнению с громкостью сигналов других станций.

И на плохом, и на хорошем приемнике все принимаемые станции можно разбить на определенные категории: с очень большой громкостью, с хорошей громкостью, со слабой и т. д. При этой системе одна и та же станция на обоих приемниках будет оценена одинаково.

Шкала тона также претерпела ряд изменений. Принятое обозначение «сс» как *t*-9 достаточно неправильно: передатчик может иметь контроль кварцем и тон *fв rac*, поэтому в новой системе пункта «Сигналы, контролируемые кварцем» нет, а если любитель чувствует, что сигналы имеют кварцевый контроль, то к обозначению тона добавляется буква *X* (икс), первая буква жаргонного обозначения *x · tal* — кристалл.

Шкала разбираемости, бывшая *QSA*, почти не претерпела изменений.

НОВАЯ ШКАЛА РАЗБИРАЕМОСТИ *R*

1. Разобрать невозможно.
2. Едва разбираемо, разобрать можно отдельные слова.
3. Разбирается со значительной трудностью.
4. Разбирается практически без затруднений.
5. Вполне разборчиво.

СИЛА СИГНАЛОВ *S*

1. Слабо — сигналы едва заметны.
2. Слабые сигналы.
3. Достаточно хорошие сигналы.
4. Хорошие сигналы.
5. Очень сильные сигналы.

ШКАЛА ТОНА *T*

1. Чрезвычайно грубый шипящий тон.
2. Очень грубый тон переменного тока без следов музыкальности.
3. Грубый тон, слегка музыкальный.
4. Также грубый тон переменного тока, несколько музыкальный.
5. Музыкальный модулированный тон.
6. Хорошо модулированный тон со слабыми следами свиста.
7. Почти *dc*, с ровным журчанием.
8. Хороший *dc* со следами журчания.
9. Чистый *dc* (постоянный ток).

Давать систему разбираемости, громкости и тона надо передачей букв *RST* и затем трех цифр. *RST* являются первыми буквами слов: Readability — разбираемость, Signal strenght — сила сигналов и Tone — тон. Например обозначение *ur sigs RST 349* будет обозначать: ваши сигналы разбираются со значительными усилиями, громкость хорошая, тон чистый *dc*. Сообщение *ur sigs RST 557 x* будет обозначать: ваши сигналы разбираются отлично, сигналы очень сильные, тон почти постоянного тока с ровным журчанием, передатчик имеет кварцевую стабилизацию.

В США эта система пользуется очень большой популярностью. Она одобрена начальником связи *ARRL*. Главная станция лиги *W1MK* уже перешла на новую систему. В Европе же применение этой системы можно отметить только как исключение. Нам кажется, что советским любителям надо на практике проверить эту систему и определить ее удобства для наших условий.

U1AT

модуляции изменяется сила тока вследствие того, что меняется сила тока модуляторной лампы. Соотношения токов и напряжений даны на рис. 5.

Особенностью и неудобством этой схемы является необходимость двух самостоятельных источников питания накала генератора и модулятора. Модуляторная лампа (накал, сеточная батарея и вторичная обмотка модуляционного трансформатора) находится под постоянным высоким напряжением порядка половины напряжения U_A (при молчании), поэтому такая схема требует хорошей изоляции микрофонных обмоток и следовательно она пригодна лишь при сравнительно невысоких напряжениях, порядка 750—1 000 V. Соотношение мощностей модулятора и генератора то же, что было дано выше.

Со схемой модуляции на анод можно получить глубокую и неискаженную модуляцию благодаря тому, что при изменениях в больших пределах анодного напряжения генераторной лампы остаются постоянными: угол отсечки анодного тока Θ, сопротивление генераторной лампы постоянному току и отношение между анодным током и током высокой частоты в контуре. Кроме того эта схема наиболее благополучна в смысле модуляции частоты, что для коротких волн, как мы видели, имеет первостепенное значение.

Следовательно, из всех способов модуляции генераторов с самовозбуждением только схема анодной модуляции может дать на коротких волнах удовлетворительные результаты.

О модуляторной части, подборе ее элементов и режиме работы мы расскажем в следующей статье.



И. Жеребцов—*U1BA*

(*Продолжение. См. „РФ“ № 8*)

В предыдущих статьях подробно рассмотрены принципы работы ламповых генераторов с самовозбуждением. В настоящей статье читатель знакомится с основными схемами генераторов, их особенностями и способами связи генераторов с антенной.

По способу осуществления обратной связи различают генераторы: 1) с индуктивной обратной связью (трансформаторной и автотрансформаторной), 2) с емкостной связью и 3) с индуктивно-емкостной связью. Одну из схем с индуктивной обратной связью — схему Мейснера с последовательным и параллельным питанием — мы довольно обстоятельно изучили уже ранее. Поэтому переходим к другим схемам.

«ТРЕХТОЧКА» — СХЕМА ГАРТЛЕЯ

Большое применение имеет так называемая трехточечная схема, или схема Гартлея, которая чаще всего бывает с параллельным питанием

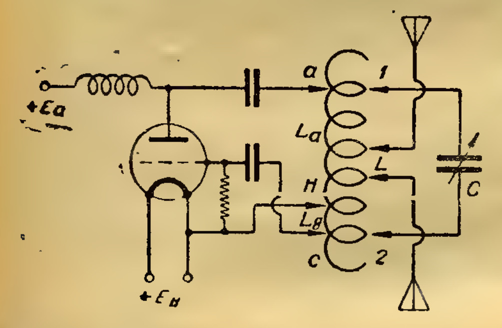


Рис. 1

(рис. 1). Здесь контурная и сеточная катушки схемы Мейснера совмещены в одну катушку. Обратная связь между анодом и сеткой здесь может быть названа автотрансформаторной [1], но по существу она, как и в схеме Мейснера, является индуктивной связью. Вся катушка L входит в колебательный контур и определяет настройку на нужные волны. Часть ее L_g является сеточной катушкой — с нее подается переменное напряжение на сетку, а другая часть L_a входит в анодную цепь. Для более удобной настройки и подбора правильного режима генератора провода от переменного конденсатора, от анода, сетки и накала включают на катушку не наглухо, а с помощью так называемых «щипков», т. е. пружинящих зажимов, которые на схеме показаны стрелками. Для упрощения конструкции анодный провод *а* и провод от конденсатора *1* можно включать на конец катушки постоянно, а подбор режима производить лишь щипками *н*, *с* и *2*. Следует обратить внимание на перекрещивание на схеме проводов от сетки и накала, идущие к катушке (*с* и *н*), что необходимо для получения сдвига фаз на 180° между переменными напряжениями на аноде и на сетке, что, как мы уже знаем, является необходимым условием для самовозбуждения генератора. Название «трехточечная схема» («трехточка») дано этой схеме потому, что контур включается в схему тремя точками *а*, *с* и *н*. Щипком накала *н* вся катушка разбивается на две части так, чтобы сеточная часть L_g составляла примерно около половины числа витков всей катушки. Меньшее число витков L_g даст недовозбуждение, а большее число — перевозбуждение, которого следует избегать.

«Трехточка» с последовательным питанием ничем особенным не отличается от схемы с параллельным питанием. Рекомендуем читателям самим составить эту схему, причем необходимо анодный источник включить *обязательно* между контуром и анодом, а не между контуром и нитью (в провод н), так как в последнем случае при отсутствии конденсатора гридлика на сетку попадет плюс высокого напряжения, а при наличии конденсатора вследствие недостаточной изоляции тоже может получиться некоторый плюс на сетке, который нарушит правильный режим генератора и может вывести из строя лампу.

На рис. 2 приведена схема интересного видоизменения «трехточки», которая по существу представляет вариант последовательного питания, отличающийся тем, что анодное питание и провод от накала включены на общую точку катушки, имеющую постоянный потенциал. Разделительный конденсатор *С* здесь берется порядка 1 000—2 000 *см* (для коротких волн). Для токов в. ч. он представляет короткое замыкание, а это значит, что обе его обкладки имеют одинаковый потенциал в. ч. и могут считаться одной точкой. Эта схема дает наилучшие результаты в смысле устойчивости режима и частоты. Конденсатор *С* делит всю катушку пополам.

СХЕМА КОЛПИТЦА

Схема Колпитца дает пример емкостной обратной связи (рис. 3). Здесь конденсатор контура разделен на две части (два последовательно сое-

[1] Иначе ее можно назвать непосредственной или кондуктивной.

дненных конденсаторов C_1 и C_2). Один конденсатор — C_1 — входит в анодную цепь, C_2 является сеточным и с него берется напряжение на сетку. Обычно C_1 и C_2 берут одинаковой емкости и постоянными, а настройка ведется вариометром. Можно однако сделать самоиндукцию постоянной (и в случае необходимости включать в нее разлиичное число витков щипком), а C_1 и C_2 взять переменными и при изменении волны одновременно увеличивать или уменьшать их емкости так чтоб их равенство сохранялось. Схема Колпитца применяется гораздо реже «трехточки» и главным образом при сравнительно небольшом диапазоне волн генератора.

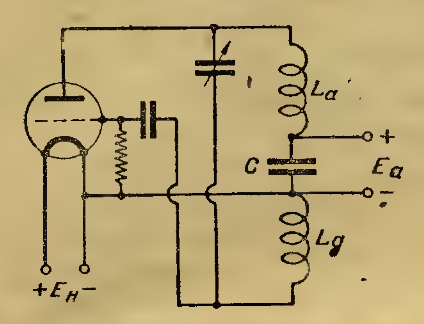


Рис. 2

СХЕМА TPTG

Более распространенная схема представлена на рис. 4. Она называется схемой Хут-Кюна или схемой TPTG. Эти четыре буквы являются начальными буквами английских слов: «настроенный анод — настроенная сетка». Схема эта должна быть хорошо знакома любителю, так как каждый каскад усиления высокой частоты в приемнике, имеющий настроенные контуры в сетке и в аноде, есть не что иное, как схема TPTG.

До появления экранированных ламп любителям, работавшим с подобной схемой усиления в. ч., постоянно приходилось бороться с возникновением

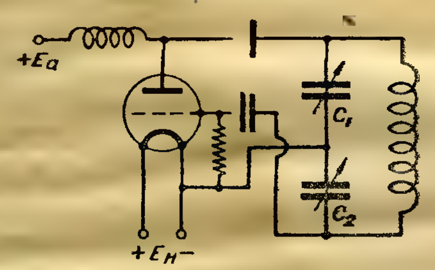


Рис. 3

«паразитной генерации», об'ясняющейся наличием обратной связи через емкость анод — сетка (C_{ag}). Применение экранированных ламп и соответствующая экранировка анодной цепи от сеточной в самом приемнике избавили нас от «паразитной генерации».

В генераторе по схеме TPTG эта генерация является не «паразитной», а основной — полезной. Так как емкость C_{ag} сравнительно мала, то достаточная обратная связь, дающая нормальное возбуждение, получается только на коротких волнах меньше 150 *м*. На более длинных волнах приходится параллельно C_{ag} (т. е. между анодом и сеткой) включать дополнительно небольшой переменный конденсатор в 50—100 *см*. Схема TPTG дает тоже хорошую устойчивость частоты и режима и поэтому считается одной из лучших схем. Правда, она требует большего количества переменных конденсаторов и катушек (на два одинаковых контура), но зато дает хорошие результаты. Она, пожалуй, является единственной схемой, где используется емкость анод—сетка, которая во всех остальных схемах обычно приносит только вред.

Приведенными схемами исчерпываются основные типы однотактных самовозбуждающихся генераторов.

ДЕТАЛИ ГЕНЕРАТОРА

В качестве генераторной лампы можно применить любую трехэлектродную лампу (в последнее время и экранированные лампы тоже стали применять для генерации колебаний в. ч.). Желательно, чтобы лампа имела возможно большую крутизну при хорошем коэфициенте усиления. Кроме того ее мощность рассеяния на аноде P_a должна быть примерно равна или несколько меньше той колебательной полезной мощности P_k, которую желательно получить от генератора. Необходимо также, чтобы эмиссионная способность лампы соответствовала величине необходимой полезной мощности. Ориентировочно колебательная мощность, получаемая от лампы с анодным напряжением E_a и током насыщения I_s, может быть подсчитана по формуле:

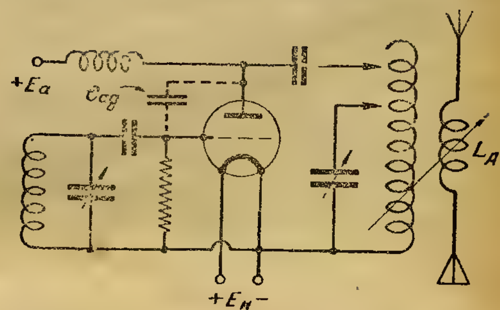


Рис. 4

$$P_k \cong 0{,}2\, I_s\, E_a\,.$$

Если одна лампа не дает нужной мощности, то прибегают к параллельному включению двух или большего числа ламп.

При работе усилительных ламп в генераторном режиме обычно допускается некоторое повышение E_a, а следовательно и P_a и P_k. Это повышение или, как говорят, «форсирование» режима может быть допущено лишь на 25—30% — не более.

Однако, если необходимо иметь возможно большую стабильность (устойчивость) режима и частоты, то следует работать даже с пониженным E_a и отбирать от генератора по возможности меньшую мощность.

Контур генератора следует всегда делать с минимальными потерями. Для лучшей стабильности частоты генератора рекомендуется брать емкость контура C побольше, а самоиндукцию L поменьше.

Однако при этом мощность колебаний уменьшается и поэтому слишком увеличивать C нельзя.

Практически берут емкость в сантиметрах до величины, примерно в 3 раза большей, чем длина волны в метрах. Дальнейшее увеличение емкости нецелесообразно, так как стабильность частоты повышается мало, а мощность падает. Например для волны 80 *м* емкость конденсатора можно брать до 250 *см.* Конденсатор следует брать с воздушным диэлектриком, так как твердый диэлектрик дает значительные потери. Катушка контура для волн короче 100 *м* должна быть из голого провода толщиною от 2 до 6 *мм.* Чем короче волна, тем толще следует брать провод. Желательно провод посеребрить. Так как токи в. ч. идут по поверхности провода, то можно взять для катушки трубку. Для волн длиннее 100 *м* провод можно брать изолированный и менее толстый (до 1 *мм).* Расчет контура и самоиндукции катушки можно производить по обычным формулам (формула Томсона)[1]. При конструировании катушки следует брать отношение длины катушки l к ее диаметру D в пределах от 0,2 до 1. Наивыгоднейшее значение l = = 0,36. Кроме того необходимо брать отношение шага намотки a (т. е. расстояния между осями двух соседних витков) к диаметру провода d, примерно равное 2—2,5.

При этих условиях контур будет иметь наилучшие электрические качества.

Остальные детали схемы генератора, — разделительный конденсатор, анодный дроссель, конденсатор и сопротивление гридлика — были разобраны в предыдущих статьях.

СВЯЗЬ С АНТЕННОЙ

Наиболее распространенный вид связи с антенной — индуктивная связь — показан на рис. 4. Антенная катушка L_a берется с числом витков, равным от $^1/_4$ до $^1/_5$ числа витков контурной катушки. Связь должна быть переменной, причем L_a следует связывать с анодным концом контурной катушки.

Другой вид связи — непосредственная связь (иначе говоря, автотрансформаторная или гальваническая, или кондуктивная) — дан на рис. 1. Здесь антенное устройство приключается одним или двумя щипками к контуру генератора. Если в провод антенны включить переменный конденсатор, то связь с антенной станет емкостной (хотя, вернее, она будет лишь частично емкостной).

НАЛАЖИВАНИЕ ПЕРЕДАТЧИКА

Правильно собранный генератор обычно редко отказывается работать. В случае схемы Мейснера, так же как и у регенератора, при отсутствии генерации колебаний следует переключить (перекрестить) концы анодной или сеточной катушки. Необходимо следить за правильной величиной и исправностью конденсаторов, дросселя и сопротивления гридлика. При налаживании генератора нужно менять возбуждение, подаваемое на сетку, и подобрать наивыгоднейшее его значение, а также подобрать для данной лампы сопротивление гридлика. Для получения максимальной мощности необходимо подбирать сопротивление контура путем перестановки анодного щипка a. Не следует увлекаться сильной связью между генератором и антенной, так как она вызывает ухудшение тона и стабильности частоты передатчика.

В дальнейшем мы разберем двухтактные схемы генераторов, а также передатчики с посторонним возбуждением, представляющие как бы вторую ступень в области передающей техники.

[1] Расчет контура передатчика подробно будет освещен в ближайших номерах „РФ“.



Конденсатор к. в. передатчика

Диксон принят на РКЭ-3

В ночь с 7 на 8 марта в 23 ч. 50 м., работая на приемнике РКЭ-3, я вдруг услыхал отчетливую телефонную радиопередачу: «Говорит полярный радиоцентр, остров Диксон».

Я впервые услышал работу радиостанции Диксона и это меня крайне заинтересовало. Радиостанция острова Диксон передавала в это время приветственную радиограмму в Москву от женщин-островитянок. Привожу текст этой радиограммы:

«Нас, женщин-островитянок, 15 человек, с нами 4 детей, все мы зимой оторваны от мира... (Здесь я не записал, говорили очень быстро.)

«Диксон может говорить по радиотелефону с любым городом Советского союза. Это является большим достижением большевиков в Арктике. Просим передать пламенный привет всем трудящимся женщинам». Следует 15 подписей.

Эту радиограмму я прочитал на торжественном заседании приисковых рабочих, посвященном международному дню работницы. Бурные приветствия присутствовавших были ответом на радиограмму, так наглядно показавшую колоссальный рост радио.

Капустин

Прииски Чаныш, Запсибзолото

АНТИПАРАЗИТНЫЕ ПРИЕМНЫЕ АНТЕННЫ

Помехи самого различного характера и происхождения причиняют немало огорчений любителю при приеме коротких волн. Особенно яростны и многочисленны эти помехи в городах, вблизи заводов и электростанций, словом, там, где кроме атмосферных разрядов на приемную антенну

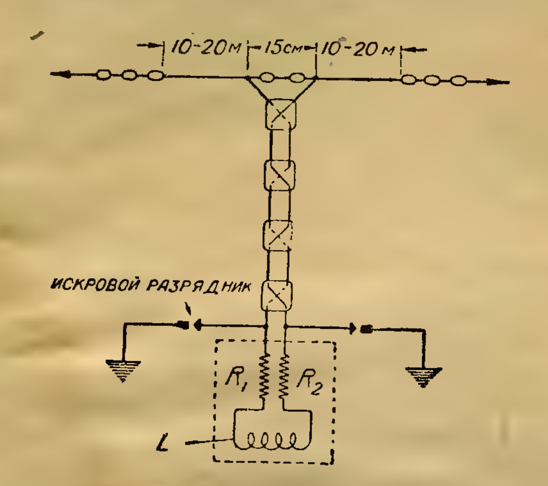


Рис. 1

действуют еще колебания, создаваемые различными электрическими машинами и аппаратами.

Одним из средств уменьшения или даже уничтожения таких промышленных помех является выбор целесообразной конструкции приемной антенны и снижения. Такой выбор основан на методах уменьшения помех при коротковолновом приеме, применяемых на коммерческих и правительственных станциях.

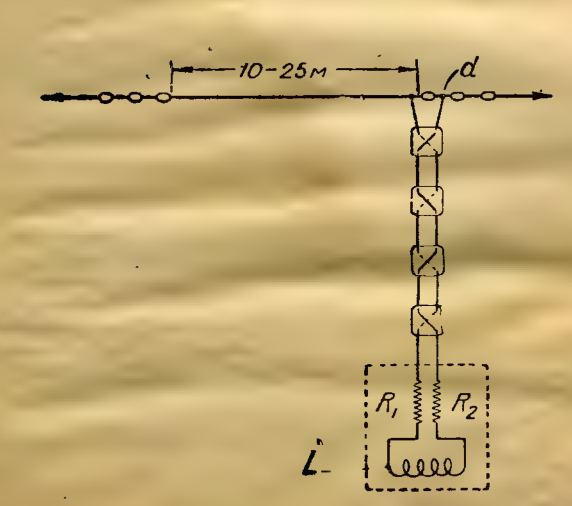


Рис. 2

В заграничной, в особенности американской, радиолюбительской печати приведен ряд данных по конструктивному оформлению подобных антипаразитных приемных коротковолновых антенн и о их работе.

Район действия промышленных помех простирается обычно сравнительно невысоко (около 2—3 *м*) над крышами зданий. Следовательно, наиболее подвержены действию таких помех те части антенного устройства, которые расположены сравнительно низко над крышами и вблизи стен зданий. Такими частями являются снижение и ввод антенны. Следовательно, защита тем или иным путем снижения и ввода от действия промышленных помех должна в значительной мере улучшить чистоту приема. Одним из способов ослабления действия таких помех является применение сдвоенного и скрещиваемого снижения и трансформаторной связи антенны с приемником.

Схемы и конструкции таких антенн ясны из рис. 1 и 2. На рис. 1 показан приемный диполь, на рис. 2—обычная Г-образная антенна, второй провод снижения которой сверху изолируется.

Скрещивание проводов снижения, приводящее к уничтожению индуктированных в обоих проводах снижения мешающих токов, осуществляется с помощью фарфоровых или эбонитовых пластинок, показанных на рис. 3.

Рис. 3

Трансформатор, служащий для связи антенны с приемником, состоит из катушки *L* и двух сопротивлений R_1 и R_2 по 200—1000 Ω. Конструкция его показана на рис. 4, где L_2 — является катушкой контура приемника. Для защиты устройства параллельно переходному трансформатору приключаются искровые разрядники, как показано на рис. 1.

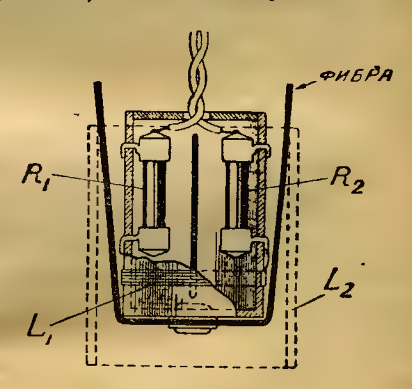


Рис. 4

Г. А.

ГОРЬКОВСКИЕ КОРОТКОВОЛНОВИКИ ВЫДЕРЖАЛИ ИСПЫТАНИЕ

О перекличке шести городов г. Горький узнал за 4 дня. На общем собрании СКВ было решено провести через станции *U3VC* и *U3VB*. На каждую рацию мы пригласили лучших радиолюбителей-длинноволновиков и начинающих коротковолновиков. Ведущей рацией была выделена *U3VB*, т. САМОЙЛОВА, как имеющего уже некоторый опыт по первой перекличке.

С большой радостью мы встретили предложение Ф. А. ЛБОВА об организации им актуальной передачи этой переклички через городскую трансляционную сеть и местную вещательную станцию РВ-42.

В день переклички, 18 марта, вся необходимая аппаратура для актуальной передачи была установлена в квартире т. САМОЙЛОВА. Еще задолго до начала переклички аппаратура была проверена и предварительные испытания показали, что опыт должен удаться. Одновременно на рациях *U3VB* и *U3VC* были проверены линии связи. Прием Воронежа (*U3QL* и *U3QT*), Москвы (*U3AG* и *U3BD*) и Смоленска (*U2NE*) был исключительно хорош, так как все указанные станции шли на репродуктор „Рекорд“, а *U3VB* даже на динамик.

За 15 минут до начала переклички через РВ-42 была передана в эфир вступительная беседа о целях переклички и технической организации ее непосредственно из квартиры коротковолновика. Ровно в 12 часов выход приемника *U3VB* был подан на „УПС“ и впервые на длинных волнах слова вызова „Алло! говорит Москва, любительская рация *U3AG*, вызываю Горький рацию *U3VB*“ были услышаны широкими массами радиослушателей. Это был первый опыт своеобразной смычки коротких и длинных волн.

После вступительного слова зам. пред. ЦБСКВ т. ВАНЕЕВА слово было передано г. Горькому. Через рацию *U3VB* выступил пред. Горьковской СКВ т. ЛИВЕНТАЛЬ, который заострил внимание горьковских любителей на подготовку к V Всесоюзному тэсту на 20-метровом диапазоне, а также дал обязательство об участии в заочной радиовыставке. Выступивший вслед за ним бывший коротковолновик т. ИВАНОВ обещал стать снова активным коротковолновиком.

Аналогичные выступления были проведены и через рацию *U3VC*. Здесь т. БОБРОВ *U3VH* дал обязательство закончить сборку своего передатчика и „вылезти“ в эфир не позднее 1 апреля. Радиолюбители тт. БАРАНОВ и ЕЛИСТРАТОВ дали обязательства снова стать коротковолновиками и в дальнейшем активно работать в СКВ.

Несколько слов о технической части станций *U3VB* и *U3VC*: передатчики с кварцевой стабилизацией, удвоением частоты и усилением. Подводимая мощность выходных каскадов не превышала 35—40 ватт. Модуляция осуществлялась по системе смещения на сетку ламп выходного каскада передатчика. Микрофоны угольные. Приемная часть: *U3VB* производил прием на 2-V-2, а *U3VC* на 1-V-2.

По окончании горьковские коротковолновики отметили хорошую подготовку переклички со стороны редакции „Радиофронт“ и постановили просить ЦБСКВ внести этот опыт в систему работы коротковолновиков. Это—хорошая агитация за короткие волны среди широких масс радиолюбителей-длинноволновиков.

В. И. Аникин — *U3VC*

Кварцы — коротковолновикам

Ленинградская секция коротких волн организовала снабжение коротковолновиков-любителей кварцевыми пластинами для стабилизации частоты передатчиков.

Среди коротковолновиков разных районов Союза уже распространено около 100 *СС*-пластин.

Кварцевые пластины отличаются высоким качеством и продаются из фонда ЛСКВ по цене 25 руб. штука. Точность изготовления пластин—до 0,1% по частоте.

Пластины можно получить, выслав деньги по адресу: Ленинград, 161, Васильевский остров, 4-я линия, д. № 15, Радиоклуб ЛСКВ, Васильеву Вл. Вас.

ООТР Ленинграда
В. Васильев — *U1AW*

Переведите телефонистов с 7-мегациклового диапазона!

Надо конечно только приветствовать, что наши любители начали заниматься телефонией. Днем по выходным дням слышно довольно много советских телефонистов. Так например, в Ленинграде были слышны, с громкостью в отдельных случаях до *r-8*, следующие телефонисты—*U1VB*, *U2NE*, *U3AG*, *UK3AQ*, *U3QE*, *U3VB*, *U3VC*, а также ленинградцы *U1AK*, *U1AP* и *U1CN*. Часто чистота передачи любительских станций не уступает многим радиовещательным. Плохо только то, что во время работы телефонистов на 7-мегацикловом диапазоне (и без того перегруженном) становится совершенно невозможным работать. В выходные дни, обычно с 13 *GMT*, начинают быть слышными *dx U — U8* и *U9*. Раньше с ними в это время можно было работать, теперь же, к сожалению, это стало невозможным—все „глушат“ телефонисты (особенно местные). В стране наиболее развитого любительства — в США — на 7 *мц* совершенно запрещено работать телефоном — для этого отводится часть 1,75, 3,5, 14 и 56 *мц* диапазонов. Следовало бы и НКСвязи последовать этому хорошему примеру и запретить на 7 *мц* работу телефонов.

Гл. Пентегов — *U1AT*

КРАСНОФЛОТЦЫ В ГОСТЯХ У КОРОТКОВОЛНОВИКА

Радиокружок отряда подводных лодок им. Кирова — один из лучших кружков Красной Балтики. Руководит этим кружком командир т. Исаев.

Сейчас этот кружок усиленно работает над коллективным коротковолновым передатчиком и одновременно изучает программу радиотехминимума. Каждый член кружка — активный радиолюбитель, живо подхватывающий всякую новую интересную идею. Многие из кружковцев работают уже над своими конструкциями.

★

В средних числах марта в квартире ленинградского коротковолновика т. Ефимова происходила перекличка шести городов, организованная «Радиофронтом». На время переклички здесь собрались любители, в том числе и балтийцы.

Перекличка эта заинтересовала присутствующих. И тогда родилась у балтийцев идея — использовать эту форму агитации за короткие волны для своей работы.

★

Необычные гости собрались в квартире Александра Ефимова 22 марта вечером. Все — в полосатых майках, выглядывающих из-под синих рубашек. Происходило своеобразное «выездное» занятие радиокружка.

Зачем они пришли?

Изучить опыт коротковолновика, посмотреть его передатчик, послушать его работу и особенно работу на телефоне.

Тов. Ефимов подробно рассказал краснофлотцам о первых днях своего любительства, о первом коротковолновом приемнике и затем о том, как он его постепенно совершенствовал. (Сейчас т. Ефимов идет в первых рядах активных коротковолновиков Ленинграда.)

С большим вниманием рассматривали краснофлотцы альбом фотографий всех переделок передатчика, схем и чертежей.

В подтверждение регулярных дальних связей т. Ефимов показал членам радиокружка сотни квитанций ку-эс-эль, вызывавших чрезвычайный интерес.

— Вот это из Африки, это Тифлис, это Москва, это Китай, это Париж... карточки переходили из рук в руки. Армейские радиолюбители буквально засыпали опытного мастера коротких волн вопросами.

— Сколько знаков вы передаете на ключе?

— До 150 и до 200.

— Что вы принимали первое время? Как вы разговариваете с иностранцами? Какой порядок обмена квитанциями?

Вопросам, казалось, не будет конца, настолько серьезно и глубоко изучали кружковцы мастерство коротких волн.

На все вопросы т. Ефимов давал исчерпывающие ответы.

Но вот беседа окончилась. Тов. Ефимов включил свой передатчик U1АК, проверил модуляцию взял микрофон и заговорил:

— Говорит город Ленинград. Прошу всех, кто меня слышит, ответить. Произвожу опытную передачу. Говорит U1АК, Ленинград. Перехожу на прием.

Первым услышал его смоленский любитель Соколов:

— Принял хорошо. Что вы хотите сообщить мне?

Ефимов передал, что он демонстрирует телефонный разговор кружку краснофлотцев, и поблагодарил его за ответ.

★

Краснофлотцы впервые были свидетелями такой хорошей связи на телефоне любительского передатчика.

После этого разговора гостеприимный «хозяин» показал прекрасный темп работы на ключе — он дал вызов всем: CQ! CQ!

Не замедлил откликнуться харьковский любитель. Ефимов быстро переводит разговор с Харьковом на белый лист бумаги:

— Добрый вечер. Спасибо за двустороннюю связь. Ваши сигналы приняты полностью. Тон хороший, сообщите ваш адрес. Желаю вам самых хороших дальних связей.

— Конец. Конец.



Горячую благодарность вынесли краснофлотцы организатору встречи и т. Ефимову и выразили пожелание почаще проводить такую форму обмена радиолюбительским опытом.

Лев Шах

МРК-0,001 в совхозах

Во время зимних каникул (февраль 1935 г.) слушатели Академии связи им. Подбельского провели 3-й поход по радиофикации колхозов, МТС и совхозов. Впервые были установлены радиостанции МРК-0,001 в совхозах.

Одной из бригад пришлось работать в свиносовхозе „Пролетарий" Днепропетровской области.

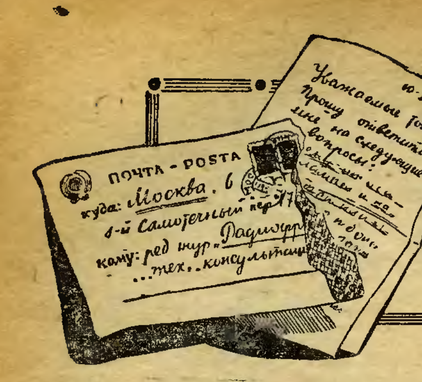
В этом совхозе телефонизация отсутствует и поэтому радио является единственным средством связи между участками.

Появление радиостанций в совхозе вызвало интерес рабочих совхоза к радио. Комсомольцы совхоза единогласно решили вступить в ОДР и организовать сдачу радиотехминимума. Избрали радиоорганизатора.

И. Калашников



Актив работников совхоза «Пролетарий» Днепропетровской области, приступивший к изучению МРК-0,001



Техническая консультация

А. ГОЛОВАНОВУ, Ленинград. ВОПРОС. Не лучше ли заменить регулировку волюмконтроля с помощью конденсатора регулировкой переменным сопротивлением. Я заметил, что конденсаторный волюмконтроль вызывает расстройку приемника. Или, может быть, это является следствием того, что у меня конденсатор волюмконтроля имеет емкость около 300 см?

Ответ. Конденсаторный волюмконтроль в настоящее время получил большое распространение в приемниках современных конструкций, так как он при регулировке громкости не дает шумов, увеличивает избирательность приемника, имеет широкие пределы регулировки и при всем этом весьма прост для изго-

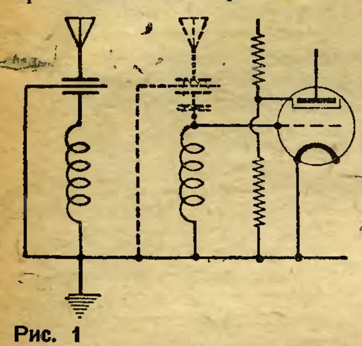


Рис. 1

товления. Волюмконтроль, осуществляемый помощью сопротивления, в новейших конструкциях совершенно не применяется, так как даже весьма тщательно изготовленные экземпляры подобного волюмконтроля регулировку громкости сопровождают шорохами и тресками. Волюмконтроль помощью сопротивления в известной мере уменьшает избирательность приемника и помимо того в любительских условиях конструирование волюмконтроля этого типа с равномерной регулировкой громкости весьма трудно осуществимо.

Совершенно особняком стоит вопрос о том, что, регулируя громкость приема помощью конденсаторного волюмконтроля, вы получаете расстройку контуров. Такое влияние волюмконтроля на настройку возможно только в тех случаях, когда не приняты соответствующие предохранительные меры. Конденсаторный волюмконтроль может включаться непосредственно в антенный контур лишь в тех случаях, когда применяется схема с ненастраивающейся антенной (рис. 1). В тех же случаях, когда антенна присоединена непосредственно к антенному контуру (рис. 1, пунктир), при постановке конденсатора волюмконтроля необходимо последовательно с ним включать постоянный конденсатор небольшой емкости, например в 30 *см*. При включении такого конденсатора емкость конденсатора волюмконтроля значения иметь не будет, так как общая емкость этого и постоянного конденсаторов будет очень мала. В этом можно убедиться на следующих примерах. Пусть емкость конденсатора волюмконтроля равна 100 *см* и постоянного конденсатора — 30 *см*. Общая их емкость будет равна произведению величин емкостей этих конденсаторов, деленному на их сумму, В данном случае

$$\frac{100 \cdot 30}{100 + 30} = 29 \text{ см.}$$

Пусть теперь емкость конденсаторов волюмконтроля будет равна 500 *см*.

$$\frac{500 \cdot 30}{500 + 30} = 28 \text{ см.}$$

Изменение емкости в подобных пределах (на 1 *см*) не окажет влияния на настройку приемника.

К. САМАРОВУ, г. Иваново. ВОПРОС. Для чего сделаны прорезы в крайних пластинах ротора переменного конденсатора завода им. Орджоникидзе?

Ответ. Указанный вами тип переменного конденсатора предназначен для постановки в приемниках с одноручечным управлением без применения коррекции. Прорезы в крайних пластинах (роторных) служат для подстройки контуров в резонанс. Регулировка заключается в следующем. Вначале с помощью подстроечных конденсаторов устанавливается одинаковая начальная емкость всех конденсаторов, сидящих на одной оси. Затем помощью гетеродина задается определенная частота, соответствующая, например, волне в 200 *м*. Помощью конденсаторного блока производится настройка на эту волну. После того как настройка произведена, путем отгибания „долек" роторных пластин в той части, которой они вошли в статоры, добиваются получения наибольшей гром-

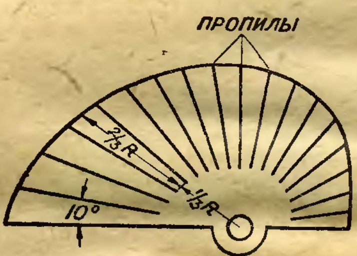


Рис. 2

кости приема. После этого конденсаторный блок вводят дальше, снова гетеродином задают определенную частоту и путем отгибания следующих долек роторных пластин опять добиваются наибольшей слышимости. Достаточно отрегулировать только один первый диапазон.

Такие конденсаторы (без коррекции) желательно ставить во всех контурах приемника, в том числе и в детекторном.

Конденсаторы подобного типа могут быть изготовлены радиолюбителями из старых золоченых конденсаторов завода 6, „Мосэлектрик", завода им. Казицкого. Необходимая переделка заключается в том, что снимаются верхняя и нижняя пластины статора. Крайними будут две пластины ротора. В одной крайней пластине каждого ротора лобзиком де-

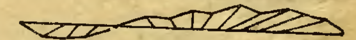


Рис. 3

лаются пропилы, которые доводятся на 2/3 всего расстояния от начала распила до оси вращения пластины. Примерно через каждые 10 градусов делается пропил (рис. 2). Не каждый радиолюбитель может производить регулировку подобного конденсаторного блока с помощью гетеродина. Более доступным способом может явиться регулировка путем практической настройки на станции средневолнового вещательного диапазона. По окончании регулировки крайние „коррекционной" пластины будут иметь зигзагообразную форму (рис. 3).

В. СОРОКИНУ, Ростов-на-Дону. ВОПРОС. Можно ли каким-либо простым способом подсчитать, сколько проволоки на вес нужно приобрести для намотки той или иной катушки?

Ответ. Наиболее простой способ вычисления нужной для намотки той или иной катушки проволоки заключается в подсчете длины провода, нужного для намотки, а затем по таблицам (имеются в справочниках) устанавливается вес данного отрезка проволоки. Но так как справочные таблицы имеются не у всех и достать их сейчас довольно трудно, то мы сообщаем один из способов вычисления веса проволоки по ее длине и диаметру.

Прежде всего необходимо запомнить число 7 (коэфициент), на которое множится числовое значение длины провода в метрах (l). Полученное произведение умножается на квадрат числового значения диаметра в миллиметрах (d^2). Результат (g) будет выражать вес голого провода в граммах. На вес обмотки следует добавить 10—20% от веса всего голого провода. Формулу определения веса провода можно написать так:

$$g = l7 \cdot d^2.$$

Приведем пример. Для намотки катушки нужно 25 *м* провода 0,2 в двойной бумажной изоляции. Сколько будет весить этот провод?

$25 \cdot 7 = 175$; $0{,}2^2 = 0{,}04$; $175 \times 0{,}04 = 7$ *г*. Сюда следует добавить вес изоляции, примерно 2 *г*. Итого провода потребуется 9 *г*.

ЦЕНА 75 к[illegible]

Ра[illegible] СССР и Европы в порядке длины волн

Любляны	[illegible]вия	[illegible]	569,3	5,0
ВИИПУРИ	Финляндия	527	569,3	10,0
Сталинград, РВ-34	СССР	522	574,7	10,0
Инсбрук	Австрия	519	578,0	0,5
Тарту (Дерпт)	Эстония	519	578,0	0,5
Хамар	Норвегия	510,5	587,7	0,7
Сыктывкар, РВ-41	СССР	472	635,6	1,0
Чебоксары, РВ-74	»	472	635,6	1,0
Омск, РВ-44	»	471,6	636,0	1,0
Оренбург, РВ-45	»	461,5	650,0	1,0
Ойрот-Тура, РВ-83	»	450	667,0	1,0
Уфа, РВ-22	»	436	688,0	10,0
Улу	Финляндия	431	696,0	1,5
Эстерзунд	Швеция	431	696,0	1,5
Сталинабад, РВ-47	СССР	421,3	712,0	2,0
Воронеж, РВ-25	»	413,5	726,0	10,0
Москва, ВЦСПС, РВ-49	»	401	748,0	100,0
Женева	Швейцария	401	748,0	1,3
Боден	Швеция	392	765,0	0,6
Махач-Кала, РВ-27	СССР	390	769,2	3,0
Эривань, РВ-21	»	380	789,0	10,0
Свердловск, РВ-5	»	375	800,0	35,0
Смоленск, РВ-24	»	364	824,0	2,0
Будапешт II	Венгрия	351	834,5	20,0
Вадзе	Норвегия	355	845,1	1,0
Ростов-Дон, РВ-12	СССР	355	845,1	20,0
Турткуль, РВ-81	»	350	857,1	2,0
Верхнеудинск, РВ-63	»	350	857,1	10,0
Саратов, РВ-3	СССР	340	882,3	20,0
Красноярск, РВ-66	»	333,4	900,0	1,0
Ашхабад, РВ-19	»	333,4	900,0	3,0
Алма-Ата, РВ-60	»	310	967,7	8,0
Тифлис, РВ-7	»	283	1 060,0	36,0
Москва, РЦЗ	»	271	1 107,0	100,0
Осло	Норвегия	260	1 154,0	60,0
Ташкент, РВ-11	СССР	256,4	1 170,0	15,0
Ленинград, РВ-53	»	245	1 224,0	100,0
Баку, РВ-8	»	238	1 260,5	10,0
КАЛУНДБОРГ	Дания	237,5	1 263,0	60,0
Харьков, РВ-4	СССР	232	1 293,0	12,0
Люксембург	Люксембург	230	1 304,0	150,0
Анкара	Турция	229	1 310,0	7,0
ВАРШАВА I	Польша	224	1 339,0	120,0
Новосибирск, РВ-76	СССР	217,5	1 379,0	100,0
МОТАЛА	Швеция	216	1 389,0	30,0
Париж, Эйфелева башня	Франция	216	1 389,0	30,0
Минск, РВ-10	СССР	208	1 442,0	25,0
Рейкиавик	Исландия	208	1 442,0	16,0
ДРОЙТВИЧ	Англия	200	1 500,0	150,0
КЕНИГСВУСТЕРГАУЗЕН	Германия	191	1 571,0	[illegible]
Иркутск, РВ-14	СССР	187,5	1 600,0	20,0
Стамбул	Турция	187,5	1 600,0	5,0
ПАРИЖ, Радио-Пари	Франция	182	1 648,0	80,0
Москва, им. Коминтерна, РВ-1	СССР	174	1 724,0	500,0
ЛАХТИ	Финляндия	166	1 807,0	50,0
КООТВИК	Голландия	160	1 875,0	50,0
Хюизен	»	160	1 875,0	20,0
Браслов	Румыния	160	1 875,0	20,0
КАУНАС (Ковно)	Литва	155	1 935,0	7,0

(Крупным шрифтом набраны наиболее хорошо слышимые станции)